



**UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR**

**INGENIERÍA TÉCNICA
EN INFORMÁTICA DE GESTIÓN**

PROYECTO FIN DE CARRERA

**PLATAFORMA PARA EL OBSERVATORIO DE LA
ACCESIBILIDAD WEB**

**Autor: Benito Miguel Carrasco
Tutora: Lourdes Moreno López
Directora: Elena Castro Galán**

Julio, 2009

Agradecimientos

A mi familia, por el ánimo y el apoyo que me han dado durante todo este tiempo. Por supuesto, también a Elena y Lourdes, mis tutoras, por la paciencia infinita que han tenido conmigo. Muchas gracias a todos ellos.

Índice

AGRADECIMIENTOS	3
ÍNDICE	4
CAPÍTULO 1	7
INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO 2	9
MOTIVACIÓN Y OBJETIVOS DEL PFC	9
CAPÍTULO 3	13
ESTADO DEL ARTE	13
3.1. <i>Accesibilidad. Accesibilidad en la Web</i>	13
3.1.1. Accesibilidad	13
3.1.2. Accesibilidad web	13
3.2. <i>Normativa y legislación</i>	32
3.2.1. Normativa	32
3.2.2. Marco normativo en España	33
3.2.3. Legislación y Normas Internacionales de Accesibilidad para la Sociedad de la Información	34
3.2.4. Legislación Europea sobre Accesibilidad para la Sociedad de la Información	35
3.2.5. Legislación Española sobre Accesibilidad para la Sociedad de la Información	35
3.3. <i>Metodologías de evaluación. Certificaciones. Herramientas de evaluación de accesibilidad</i>	39
3.3.1. Metodologías de evaluación	39
3.3.1.1. Metodología de Revisión de la Accesibilidad de la WAI	39
3.3.1.2. Metodología de Evaluación Web Unificada 1.0 (UWEM)	40
3.3.1.3. Metodología Web Accesible MEWA	41
3.3.2. Certificaciones	41
3.3.2.1. Certificación de Accesibilidad Web de AENOR "Accesibilidad TIC"	42
3.3.2.2. CTIC y Certificación Internacional de Accesibilidad Web	42
3.3.3. Herramientas de evaluación de accesibilidad	44
3.3.3.1. Específicas	44
3.3.3.2. Extensiones del navegador	45
3.3.3.3. Genéricas	45
3.4. <i>Trabajos relativos en evaluación de accesibilidad de sitios web: observatorios de accesibilidad web</i>	47
3.4.1. Observatorios de accesibilidad web	47
CAPÍTULO 4	51
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA PLATAFORMA	51
4.1. <i>Especificación de requisitos</i>	51
4.2. <i>Análisis de viabilidad y especificaciones tecnológicas</i>	54
4.2.1. Elección de la fuente de datos	54
4.2.2. Elección de la herramienta de análisis.	60
4.2.3. Arquitectura de implementación.	61
4.2.4. Herramientas y lenguajes de implementación.	62
4.3. <i>Diseño de la arquitectura</i>	63
4.3.1. Diseño de la Base de Datos.	64
4.3.2. Implementación física de la Base de Datos.	66
4.3.3. Diseño de la interfaz de usuario.	67
4.3.3.1. Diseño Interfaz SQL	68
4.3.3.2. Diseño Navegador Google	69

4.3.3.3. Diseño Analizador de Accesibilidad.....	70
4.4. Implementación	72
4.4.1. Paquete pfc.gui.....	73
4.4.2. Paquete pfc.sql	78
4.4.3. Paquete pfc.google	79
4.4.4. Paquete pfc.accesibilidad	84
4.4.5. Paquete pfc.accesibilidad.i18n	86
4.5. Evaluación.....	87
CAPÍTULO 5.....	89
MANUAL DE REFERENCIA – CASO DE USO PRÁCTICO.....	89
5.1. <i>Manual de referencia</i>	89
5.1.1. Funciones del interfaz SQL.....	89
5.1.2. Funciones del Navegador Google	91
5.1.3. Funciones del Analizador de Accesibilidad	93
5.2. <i>Caso de uso práctico</i>	96
CAPÍTULO 6.....	127
CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS	127
REFERENCIAS Y ANEXOS.....	131
REFERENCIAS Y ANEXOS	131
<i>Herramientas de Programación.....</i>	<i>131</i>
<i>Referencias</i>	<i>132</i>
<i>Índice de figuras</i>	<i>140</i>
<i>Índice de tablas.....</i>	<i>142</i>
<i>Anexo A.....</i>	<i>143</i>
<i>Anexo B.....</i>	<i>151</i>
<i>Anexo C</i>	<i>153</i>
<i>Anexo D</i>	<i>155</i>

Capítulo 1

Introducción

El presente documento se ha estructurado en 6 capítulos, con el siguiente detalle:

- Capítulo 1 Sirve como pequeña introducción al proyecto fin de carrera, y describe la forma en la que se ha estructurado el presente documento.
- Capítulo 2 Describiremos la motivación y los objetivos que nos han llevado a la realización del presente proyecto fin de carrera.
- Capítulo 3 Analizaremos el estado del arte, donde haremos un repaso por la situación actual en materias de accesibilidad y más concretamente en accesibilidad en la web. También analizaremos la legislación y normativa vigente en materias de accesibilidad, y describiremos algunas metodologías de evaluación y certificaciones. Finalmente, se presentarán algunos trabajos relativos a evaluación de accesibilidad de sitios web (observatorios de accesibilidad).
- Capítulo 4 Se detallará el trabajo realizado, presentando las distintas tecnologías empleadas y cómo se han utilizado para crear la plataforma. Presentaremos los diseños lógicos y físicos de nuestra solución, describiendo la estructura de la base de datos, los distintos módulos en los que se ha dividido el trabajo, y presentaremos las distintas funcionalidades y opciones de configuración de nuestra plataforma.
- Capítulo 5 Presentaremos un pequeño manual de referencia, y realizaremos un caso de uso práctico, que consistirá en un sondeo comparativo de accesibilidad web entre tres categorías de información: periódicos nacionales, centros relacionados con educación a distancia, y sitios web relativos a administraciones públicas. Estas categorías se han elegido por su relevancia como fuentes de información española en la web.
- Capítulo 6 Presentaremos las conclusiones obtenidas de nuestro caso de uso práctico y señalaremos algunas sugerencias para futuras líneas de actuación. Estas sugerencias permitirán

actualizar la plataforma para poder ajustar los resultados obtenidos en los análisis.

Para finalizar, incluiremos la documentación de referencia que se ha utilizado para en la elaboración del proyecto fin de carrera, y varios anexos con el código de creación de la base de datos, vistas del repositorio, y código fuente de la plataforma implementada.

Capítulo 2

Motivación y objetivos del PFC

La accesibilidad web se refiere a la capacidad de acceso a la Web y a sus contenidos por todas las personas independientemente de la discapacidad (física, intelectual o técnica) que presenten o de las que se deriven del contexto de uso (tecnológicas o ambientales). Esta cualidad está íntimamente relacionada con la usabilidad [Wikipedia, 2008].

Cuando los sitios web están diseñados pensando en la accesibilidad, todos los usuarios pueden acceder en condiciones de igualdad a los contenidos. Por ejemplo, cuando un sitio tiene un código XHTML semánticamente correcto, se proporciona un texto equivalente alternativo a las imágenes y a los enlaces se les da un nombre significativo, esto permite a los usuarios ciegos utilizar lectores de pantalla o líneas Braille para acceder a los contenidos. Cuando los vídeos disponen de subtítulos, los usuarios con dificultades auditivas podrán entenderlos plenamente. Si los contenidos están escritos en un lenguaje sencillo e ilustrados con diagramas y animaciones, los usuarios con dislexia o problemas de aprendizaje están en mejores condiciones de entenderlos.

Si el tamaño del texto es lo suficientemente grande, los usuarios con problemas visuales puedan leerlo sin dificultad. De igual modo, el tamaño de los botones o las áreas activas adecuado puede facilitar su uso a los usuarios que no pueden controlar el ratón con precisión. Si se evitan las acciones que dependan de un dispositivo concreto (pulsar una tecla, hacer clic con el ratón) el usuario podrá escoger el dispositivo que más le convenga.

Existen algunas herramientas disponibles en Internet para analizar de forma genérica o específica el nivel de accesibilidad de un sitio web. Algunas de estas herramientas permiten incluso incluirse como extensiones de navegadores. Con ellas podríamos evaluar de manera muy exhaustiva el diseño de una página web en concreto, o incluso de todas las páginas referenciadas en su dominio.

No obstante, si nos propusiéramos realizar un estudio global por sectores o categorías de información en la web (observatorio de accesibilidad), nos encontraríamos una serie de problemas, como los que se presentan a continuación:

a) Derivados de la herramienta de análisis.

1. Los resultados obtenidos por las herramientas de análisis de accesibilidad web se limitan a una página web, sitio web o dominio

completo, pero no es posible suministrarles como parámetro de entrada un conjunto de páginas determinado. Esta limitación nos obliga a analizar uno a uno los sitios objeto de estudio.

2. No todas las herramientas permiten parametrizar las pautas de accesibilidad web a tener en cuenta, por lo que resulta imposible realizar análisis exhaustivos, o sobre puntos de estudio concretos.
3. Los resultados obtenidos por las herramientas, salvo excepciones, no permiten ser extraídos en formatos estándar (XML o similar), por lo que resulta complicado su tratamiento posterior, bien sea como medio de integración con otras herramientas (una base de datos, por ejemplo), o para poder presentarlos con los formatos de estilos preferidos de cada usuario.

b) Derivados de la fuente de datos.

1. Aunque existen múltiples directorios en Internet, muy pocos de ellos suelen contar con algún API con el que poder iniciar los motores de búsqueda.
2. Los directorios que cuentan con algún API específico (como es el caso de Google), disponen de pocos parámetros de filtro en la búsqueda, e incluso están limitados en el número de resultados obtenidos.

c) Derivados del repositorio de resultados.

1. Ninguno de ellos cuenta con un repositorio en el que podamos almacenar los resultados de los análisis.
2. Como resultado del punto anterior, si no contamos con un repositorio de resultados, difícilmente podemos utilizar herramientas de consulta para extraer conclusiones sobre los mismos.

Todas estas limitaciones son las que nos han motivado a realizar el presente proyecto fin de carrera.

Como objetivos, nos hemos propuesto:

- a) Implementar una plataforma tecnológica que nos permita realizar sondeos comparativos de accesibilidad web entre sectores de información, a partir de algún directorio de categorización disponible en Internet (observatorio de accesibilidad).

- b) Crearemos un repositorio de base de datos sobre MySql para almacenar información tanto de sitios, como de resultados de pruebas de accesibilidad web.
- c) Debido a que la mayor parte de los sitios web constan de multitud de páginas, e incluso de referencias a otros sitios, los análisis de accesibilidad que realizaremos se limitarán a sus páginas inicio.
- d) Las evaluaciones de accesibilidad podrán establecerse sobre todas las recomendaciones y pautas establecidas en las Web Content Accessibility Guidelines (en adelante WCAG 1.0), o sobre las que el usuario pueda elegir de manera personalizada. En el momento de elaboración de este documento, las pautas de accesibilidad web WCAG 2.0 se encontraban en modo borrador. Ya que es necesario un cierto tiempo para que los sitios web se adapten a dichas pautas, nuestra plataforma implementará únicamente las pautas contenidas en la versión 1.0.
- e) Aunque nuestra plataforma obtendrá información de errores de tipo manual y automático sobre las pautas de accesibilidad web, los análisis se centrarán sobre estos últimos. Los métodos automáticos son generalmente rápidos y oportunos, pero pueden no identificar todos los problemas de accesibilidad. La revisión humana puede ayudarnos en este sentido.
- f) Los resultados de nuestros análisis podrán obtenerse de dos formas distintas: mediante consultas directas a la base de datos, utilizando el interfaz SQL incluido en la plataforma, o mediante la ejecución de una serie de informes predefinidos con salida en formato pdf.
- g) Tanto la interfaz gráfica de usuario como los informes predefinidos podrán parametrizarse para ser mostrados en español o inglés, según la opción seleccionada por el usuario.

Capítulo 3

Estado del arte

Antes de comenzar nuestro trabajo, y para que podamos conocer qué entendemos por accesibilidad web, es necesario realizar un recorrido sobre la situación actual en materia de accesibilidad.

3.1. Accesibilidad. Accesibilidad en la Web.

A pesar de que el surgimiento de la World Wide Web han supuesto un cambio radical en cuanto a la facilidad de difusión y disponibilidad de la información, el mal uso por parte de los diseñadores de las tecnologías imperantes de publicación web están dando lugar a situaciones de imposibilidad de acceso a la información a usuarios con algún tipo de limitación de tipo físico, intelectual o técnico. Esta situación ha originado la inmediata necesidad de puesta en marcha de medidas que requieren de la participación tanto de usuarios, como de administraciones, desarrolladores, organizaciones e investigadores.

3.1.1. Accesibilidad

Una buena definición de accesibilidad es aquella que la describe como “el grado con el que algo puede ser usado, visitado o accedido por todas las personas, independientemente de sus capacidades técnicas o físicas” [Wikipedia, 2008].

Existe la tendencia generalizada a identificar accesibilidad con discapacidad, pero no es la discapacidad el único tipo de limitación que dificulta la accesibilidad de contenidos [Vanderheiden, 2000]. Además de las limitaciones propias del individuo, existen otras derivadas del contexto de uso y del dispositivo de acceso empleado (hardware y/o software). Podemos decir que cualquier producto que sea diseñado atendiendo a limitaciones derivadas de discapacidades individuales, posibilitarán y facilitarán su acceso por usuarios que, sin padecer dichas discapacidades, se encuentren en contextos de uso desfavorables y de equivalente limitación.

3.1.2. Accesibilidad web

Podemos definir la accesibilidad web como “la posibilidad de que un producto o servicio web pueda ser accedido y usado por el mayor número posible de personas, indiferentemente de las limitaciones propias del usuario o de las derivadas del contexto de uso” [Hassan, 2003].

Para el World Wide Web Consortium (en adelante W3C) [W3C, 1994] hablar de accesibilidad web es hablar de un acceso universal a la Web, independientemente del tipo de hardware, software, infraestructura de red, idioma, cultura, localización geográfica y capacidades de los usuarios.

Con esta idea de accesibilidad nace la Iniciativa de Accesibilidad Web conocida como Web Accessibility Initiative (en adelante WAI) [W3C, 2008]. Se trata de una actividad desarrollada por el W3C, cuyo objetivo es facilitar el acceso de las personas con discapacidad, desarrollando pautas de accesibilidad, mejorando las herramientas para la evaluación y reparación de accesibilidad Web, llevando a cabo una labor educativa y de concienciación en relación a la importancia del diseño accesible de páginas Web, y abriendo nuevos campos en accesibilidad a través de la investigación en este área.

Una página accesible lo será tanto para una persona con discapacidad, como para cualquier otra persona que se encuentre bajo circunstancias externas que dificulten su acceso a la información.

Para hacer el contenido Web accesible, se han desarrollado una serie de pautas, que pasamos a transcribir a continuación:

- *Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web 1.0* (en adelante WCAG 1.0) [W3C, 2008 b]

Su función principal es guiar el diseño de páginas Web hacia un diseño accesible, reduciendo de esta forma barreras a la información. Consiste en 14 pautas que proporcionan soluciones de diseño y que utilizan como ejemplo situaciones comunes en las que el diseño de una página puede producir problemas de acceso a la información. Las Pautas contienen además una serie de puntos de verificación que ayudan a detectar posibles errores.

Cada punto de verificación está asignado a uno de los tres niveles de prioridad establecidos por las pautas.

Prioridad 1: son aquellos puntos que un desarrollador Web tiene que cumplir ya que, de otra manera, ciertos grupos de usuarios **no podrían acceder** a la información del sitio Web.

Prioridad 2: son aquellos puntos que un desarrollador Web debería cumplir ya que, si no fuese así, sería **muy difícil acceder** a la información para ciertos grupos de usuarios.

Prioridad 3: son aquellos puntos que un desarrollador Web debería cumplir ya que, de otra forma, algunos usuarios experimentarían **ciertas dificultades para acceder** a la información.

En función a estos puntos de verificación se establecen los niveles de conformidad:

Nivel de Conformidad "A": todos los puntos de verificación de prioridad 1 se satisfacen.

Nivel de Conformidad "Doble A": todos los puntos de verificación de prioridad 1 y 2 se satisfacen.

Nivel de Conformidad "Triple A": todos los puntos de verificación de prioridad 1,2 y 3 se satisfacen.

Las pautas describen cómo hacer páginas Web accesibles sin sacrificar el diseño, ofreciendo esa flexibilidad que es necesaria para que la información sea accesible bajo diferentes situaciones y proporcionando métodos que permiten su transformación en páginas útiles e inteligibles.

Las pautas se enmarcan en dos motivos generales: asegurar una transformación airosa (pautas 1 a 11) y hacer el contenido comprensible y navegable (pautas 12 a 14). [Discapnet, 2008]

Pauta 1 - "Proporcione alternativas equivalentes para el contenido visual y auditivo".

Proporcione un contenido que, presentado al usuario, cumpla esencialmente la misma función o propósito que el contenido visual o auditivo.

Si bien algunas personas no pueden utilizar imágenes, películas, sonidos, applets, etc. directamente, sí pueden utilizar páginas que incluyen información equivalente a los contenidos visuales o auditivos. La información equivalente debe cumplir la misma finalidad que los contenidos visuales o auditivos. Así un texto equivalente para la imagen de una flecha ascendente que vincule con una tabla de contenidos, podría ser "Ir a tabla de contenidos". En algunos casos, un equivalente debería describir la apariencia del contenido visual (Por ejemplo, para tablas complejas, carteles o diagramas) o el sonido del contenido auditivo (Por ejemplo, para los ejemplos sonoros usados en educación).

Esta pauta enfatiza la importancia de aportar equivalentes textuales para los contenidos no textuales (Por ejemplo, imágenes, sonido pregrabado, vídeo...). La importancia del texto equivalente radica en su capacidad para ser interpretado por vías que son accesibles para personas pertenecientes a diversos grupos de discapacidad usando diversa tecnología. El texto puede ser interpretado por sintetizadores de voz o dispositivos braille y puede ser presentado visualmente (en varios tamaños) en visualizadores de ordenador y papel. El sintetizador de voz es esencial para personas ciegas y para las que tienen dificultades de lectura que a menudo acompañan a discapacidades cognitivas, de aprendizaje o sordera. El braille es esencial para personas sordo-ciegas, tanto como para muchos individuos que solamente son ciegos. La salida visual de texto beneficia tanto a los usuarios sordos como a la mayoría de usuarios de la Web.

Proporcionar equivalentes no textuales (dibujos, videos, sonido) del texto es también beneficioso para algunos usuarios, especialmente los analfabetos o personas con dificultad para la lectura. En las películas o presentaciones visuales,

la acción representada, tal como el lenguaje corporal u otras pistas visuales, podrían no estar acompañadas de suficiente información auditiva como para transmitir la misma información. A menos que se proporcionen descripciones verbales de las acciones representadas, las personas que no puedan ver (o visualizar) el contenido visual, no podrán percibirlo.

Puntos de verificación:

1.1 Proporcione un texto equivalente para todo elemento no textual (Por ejemplo, a través de "alt", "longdesc" o en el contenido del elemento). *Esto incluye:* imágenes, representaciones gráficas del texto, mapas de imagen, animaciones (Por ejemplo, GIFs animados), "applets" y objetos programados, "ascii art", marcos, scripts, imágenes usadas como viñetas en las listas, espaciadores, botones gráficos, sonidos (ejecutados con o sin interacción del usuario), archivos exclusivamente auditivos, banda sonora del vídeo y vídeos. [Prioridad 1]

1.2 Proporcione vínculos redundantes en formato texto para cada zona activa de un mapa de imagen del servidor. [Prioridad 1]

1.3 Hasta que las aplicaciones de usuario puedan leer automáticamente el texto equivalente de la banda visual, proporcione una descripción auditiva de la información importante de la pista visual de una presentación multimedia [Prioridad 1]

1.4 Para toda presentación multimedia tempodependiente (Por ejemplo, una película o animación) sincronice alternativas equivalentes (Por ejemplo, subtítulos o descripciones de la banda visual) con la presentación. [Prioridad 1]

1.5 Hasta que las aplicaciones de usuario interpreten el texto equivalente para los vínculos de los mapas de imagen de cliente, proporcione vínculos de texto redundantes para cada zona activa del mapa de imagen de cliente. [Prioridad 3]

Pauta 2: No se base sólo en el color.

Asegúrese de que los textos y gráficos son comprensibles cuando se vean sin color.

Si el color por sí mismo se usa para transmitir información, las personas que no puedan diferenciar ciertos colores, y los usuarios que no tengan pantallas en color o utilicen dispositivos de salida no visuales, no recibirán la información. Cuando los colores de primer plano y de fondo tienen un tono similar, pueden no proporcionar suficiente contraste en las pantallas monocromáticas, así como a las personas con diferentes tipos de deficiencias de percepción de los colores.

Puntos de verificación:

2.1 Asegúrese de que toda la información transmitida a través de los colores también esté disponible sin color, por ejemplo mediante el contexto o por marcadores [Prioridad 1]

2.2 Asegúrese de que las combinaciones de los colores de fondo y primer plano tengan suficiente contraste para que sean percibidas por personas con deficiencias de percepción de color o en pantallas en blanco y negro [Prioridad 2 para las imágenes. Prioridad 3 para texto]

Pauta 3. Utilice marcadores y hojas de estilo y hágalo apropiadamente.

Marque los documentos con los elementos estructurales apropiados. Controle la presentación con hojas de estilo en vez de con elementos y atributos de presentación.

Usando marcadores de forma inapropiada (es decir, no de acuerdo con las especificaciones) se dificulta la accesibilidad. El mal uso de marcadores para una presentación (Por ejemplo, utilizando una tabla para maquetar o un encabezado - etiqueta H - para cambiar el tamaño de la fuente) dificulta que los usuarios con software especializado entiendan la organización de la página o cómo navegar por ella. Más aún, utilizando los marcadores de presentación en lugar de marcadores estructurales para transmitir estructura (por ejemplo, construir lo que parece una tabla de datos con un elemento HTML PRE) se hace difícil interpretar una página de forma inteligible a otros dispositivos (Consultar la descripción de diferencia entre contenido, estructura y presentación).

Los desarrolladores de contenidos pueden sentir la tentación de usar (o usar mal) construcciones que aseguren el formato deseado en los navegadores antiguos. Deben darse cuenta de que estas prácticas causan problemas de accesibilidad y deben considerar si el formato es tan importante como para hacer el documento inaccesible a algunos usuarios.

En el otro extremo, los desarrolladores de contenidos no deben sacrificar el marcador apropiado porque un determinado navegador o ayuda técnica no pueda procesarlo correctamente. Por ejemplo, es apropiado usar el elemento TABLE en HTML para marcar información tabular aunque algunos lectores de pantalla antiguos no manejen correctamente el texto contiguo (consultar el punto de verificación 10.3). Usando el elemento TABLE correctamente y creando tablas que se transformen adecuadamente (consultar la pauta 5) hace posible al software interpretar tablas de otra forma que como rejilla en dos dimensiones.

Puntos de verificación:

3.1 Cuando exista un marcador apropiado, use marcadores en vez de imágenes para transmitir la información. [Prioridad 2]

Por ejemplo, utilice MathML para marcar ecuaciones matemáticas y hojas de estilo para el formato de texto y el control de la maquetación. Igualmente, evite la utilización de imágenes para representar textos. Utilice en su lugar texto y hojas de estilo.

3.2 Cree documentos que estén validados por las gramáticas formales publicadas [W3C, 2008 c] [Prioridad 2]

Por ejemplo, incluya una declaración del tipo de documento, al comienzo del mismo, que haga referencia a una DTD publicada (Por ejemplo, la DTD HTML 4.0 estricto).

3.3 Utilice hojas de estilo para controlar la maquetación y la presentación. [Prioridad 2]

Por ejemplo, utilice la propiedad 'font' de CSS en lugar del elemento HTML FONT para controlar el estilo de las fuentes.

3.4 Utilice unidades relativas en lugar de absolutas al especificar los valores en los atributos de los marcadores de lenguaje y en los valores de las propiedades de las hojas de estilo. [Prioridad 2]

Por ejemplo, en CSS, utilice 'em' o medidas porcentuales, en vez de 'pt' (puntos) o 'cm' (centímetros), que son unidades absolutas. Si se usan unidades absolutas, valide que el contenido presentado es utilizable.

3.5 Utilice elementos de encabezado para transmitir la estructura lógica y utilícelos de acuerdo con la especificación. [Prioridad 2]

Por ejemplo, en HTML, utilice H2 para indicar una subsección de H1. No utilice encabezados para hacer efectos de fuente.

3.6 Marque correctamente las listas y los ítems de las listas. [Prioridad 2]

Por ejemplo, en HTML, anide los elementos de listas OL, UL y DL adecuadamente.

3.7 Marque las citas. No utilice el marcador de citas para efectos de formato tales como sangrías. [Prioridad 2]

Por ejemplo en HTML, utilice los elementos Q y BLOCKQUOTE para marcar citas cortas y largas, respectivamente.

Pauta 4. Identifique el idioma usado.

Use marcadores que faciliten la pronunciación o interpretación de texto abreviado o extranjero.

Cuando los desarrolladores de contenido especifican los cambios en el idioma de un documento, los sintetizadores de voz y los dispositivos braille pueden cambiar automáticamente al nuevo lenguaje, haciendo el documento más accesible a usuarios multilingües. Los desarrolladores de contenido deberían identificar el idioma predominante del contenido de un documento (a través de un marcador o en el encabezado HTTP). Deberían también proporcionar la expansión de las abreviaturas y los acrónimos.

Además de apoyar a las ayudas técnicas, la identificación del idioma usado permite a los motores de búsqueda localizar las palabras claves e identificar los documentos en el idioma deseado. Los marcadores de idioma mejoran también la legibilidad de la Web para todo el mundo, incluso para aquellos con discapacidades de aprendizaje, cognitivas o sordera.

Cuando los cambios en las abreviaturas y el idioma no son identificados, pueden ser indescifrables para los lectores de pantalla y los dispositivos braille.

Puntos de verificación:

4.1 Identifique claramente los cambios en el idioma del texto del documento y en cualquier texto equivalente (Por ejemplo, leyendas). [Prioridad 1]

Por ejemplo en HTML, utilice el atributo "lang". En XML, utilice "xml:lang".

4.2 Especifique la expansión de cada abreviatura o acrónimo cuando aparezcan por primera vez en el documento. [Prioridad 3]

Por ejemplo, en HTML, use el atributo "title" de los elementos "ABBR" y "ACRONYM". Proporcionar la expansión en el cuerpo principal del documento también ayuda a la usabilidad del documento.

4.3 Identifique el idioma principal de un documento. [Prioridad 3]

Por ejemplo, en HTML, coloque el atributo "lang" en el elemento HTML. En XML, utilice "xml:lang". Los operadores de servidores podrían configurar sus servidores para aprovechar los mecanismos de transferencia del contenido del protocolo HTTP ([RFC2068], sección 14.13), de forma que los clientes puedan recibir automáticamente los documentos en el idioma seleccionado.

Pauta 5. Cree tablas que se transformen correctamente.

Asegure que las tablas tienen los marcadores necesarios para transformarlas mediante navegadores accesibles y otras aplicaciones de usuario.

Las tablas deberían utilizarse solamente para marcar la información tabular ("tablas de datos"). Los desarrolladores de contenidos deberían evitar usarlas para maquetar páginas ("tablas de composición"). Usar tablas para cualquier

finalidad crea también especiales dificultades para los usuarios de lectores de pantalla.

Algunas aplicaciones de usuario permiten a los usuarios navegar entre las celdas de las tablas y acceder a los encabezamientos y otras informaciones de las celdas. A menos que marquemos apropiadamente las tablas, éstas no proporcionarán a la aplicación de usuario la información necesaria para ello.

Los siguientes puntos de verificación beneficiarán directamente a las personas que accedan a la tabla por medios auditivos (por ejemplo un lector de pantalla o un PC de automóvil), o a aquellos que sólo visualicen una parte de la página cada vez (Por ejemplo, los usuarios ciegos o de escasa visión que utilicen un sistema auditivo o un dispositivo braille u otros usuarios de dispositivos con pantallas pequeñas, etc.).

Puntos de verificación:

5.1 En las tablas de datos, identifique los encabezamientos de fila y columna. [Prioridad 1]

Por ejemplo, en HTML, use TD para identificar las celdas de datos y TH para los encabezamientos.

5.2 Para las tablas de datos que tienen dos o más niveles lógicos de encabezamientos de fila o columna, utilice marcadores para asociar las celdas de encabezamiento y las celdas de datos. [Prioridad 1]

Por ejemplo, en HTML, utilice THEAD, TFOOT, y TBODY, para agrupar las filas, COL y COLGROUP para agrupar las columnas y los atributos "axis", "scope" y "headers" para describir relaciones más complejas entre los datos.

5.3 No utilice tablas para maquetar, a menos que la tabla tenga sentido cuando se alinee. Por otro lado, si la tabla no tiene sentido, proporcione una alternativa equivalente (la cual debe ser una versión alineada). [Prioridad 2]

Se recomienda que una vez que las aplicaciones de usuario soporten la colocación mediante hojas de estilo, las tablas no se deben utilizar para maquetar.

5.4 Si se utiliza una tabla para maquetar, no utilice marcadores estructurales para realizar un efecto visual de formato. [Prioridad 2]

Por ejemplo, en HTML no utilice elemento TH para hacer que el contenido de una celda (que no sea de encabezamiento de tabla) se visualice centrado y en negrita.

5.5 Proporcione resúmenes de las tablas. [Prioridad 3]

Por ejemplo, en HTML, use el atributo "summary" en el elemento TABLE.

5.6 Proporcione abreviaturas para las etiquetas de encabezamiento. [Prioridad 3]

Por ejemplo, en HTML, use el atributo "abbr" en el elemento TH.

Pauta 6. Asegúrese de que las páginas que incorporan nuevas tecnologías se transformen correctamente.

Asegúrese de que las páginas son accesibles incluso cuando no se soportan las tecnologías más modernas o éstas estén desconectadas.

Si bien se alienta a los desarrolladores de contenidos a usar nuevas tecnologías que superen los problemas que proporcionan las tecnologías existentes, deberán saber cómo hacer para que sus páginas funcionen con navegadores más antiguos, y para quienes decidan desconectar esta característica.

Puntos de verificación:

6.1 Organice el documento de forma que pueda ser leído sin hoja de estilo.

Por ejemplo, cuando un documento HTML es interpretado sin asociarlo a una hoja de estilo, tiene que ser posible leerlo. [Prioridad 1]

Cuando el contenido está organizado lógicamente, es interpretado de forma que la organización continúa siendo clara incluso cuando se desconecten o no se soporten las hojas de estilo.

6.2 Asegúrese de que los equivalentes de un contenido dinámico son actualizados cuando cambia el contenido dinámico. [Prioridad 1]

6.3 Asegúrese de que las páginas sigan siendo utilizables cuando se desconecten o no se soporten los scripts, applets u otros objetos programados. Si esto no es posible, proporcione información equivalente en una página alternativa accesible. [Prioridad 1]

Por ejemplo, asegúrese de que los enlaces que lanzan scripts funcionan cuando éstos se desconecten o no se soporten (Por ejemplo, no utilizar un "javascript" como objetivo de un enlace). Si no es posible hacer la página utilizable sin scripts, proporcione un texto equivalente con el elemento NOSCRIPT o utilice un script del servidor en lugar de un script de cliente o proporcione una página alternativa accesible como para el punto de verificación 11.4.

6.4 Para los scripts y applets, asegúrese de que los manejadores de evento sean independientes del dispositivo de entrada. [Prioridad 2]

6.5 Asegúrese de que los contenidos dinámicos son accesibles o proporcione una página o presentación alternativa. [Prioridad 2]

Por ejemplo en HTML, utilice NOFRAMES al final de cada 'frameset'. Para algunas aplicaciones, los scripts del servidor pueden ser más accesibles que los del cliente.

Pauta 7. Asegure al usuario el control sobre los cambios de los contenidos tempo-dependientes.

Asegúrese de que los objetos o páginas que se mueven, parpadean, se desplazan o se actualizan automáticamente, puedan ser detenidos o parados.

Algunas personas con discapacidades cognitivas o visuales son incapaces de leer textos que se mueven con la suficiente rapidez o en absoluto. El movimiento puede también distraer de tal manera que el resto de la página se vuelve ilegible para las personas con discapacidades cognitivas. Los lectores de pantalla son incapaces de leer textos móviles. Las personas con discapacidades físicas podrían no ser capaces de moverse tan rápida o certeramente como para interactuar con objetos móviles.

Todos los puntos de verificación que siguen, implican alguna responsabilidad por parte del desarrollador del contenido hasta que las aplicaciones de usuario proporcionen adecuados mecanismos de control de la característica.

Puntos de verificación:

7.1 Hasta que las aplicaciones de usuario permitan controlarlo, evite provocar destellos en la pantalla. [Prioridad 1]

Los usuarios con epilepsia fotosensitiva pueden tener ataques desencadenados por parpadeos o destellos que oscilen entre los 4 y los 59 destellos por segundo (hertzios), con un nivel máximo a los 20 destellos por segundo, así como con los cambios rápidos de oscuridad a iluminación (como las luces estroboscópicas)

7.2 Hasta que las aplicaciones de usuario permitan controlarlo, evite el parpadeo del contenido (por ejemplo, cambio de presentación en periodos regulares, así como el encendido y apagado). [Prioridad 2]

7.3 Hasta que las aplicaciones de usuario permitan congelar el movimiento de los contenidos, evite los movimientos en las páginas. [Prioridad 2]

Cuando una página incluye contenido móvil, proporcione un mecanismo dentro de un script o un applet que permita a los usuarios congelar el movimiento o actualización. El uso de las hojas de estilo con scripts que creen movimiento, permite a los usuarios desconectar u obviar el efecto más fácilmente.

7.4 Hasta que las aplicaciones de usuario proporcionen la posibilidad de detener las actualizaciones, no cree páginas que se actualicen automáticamente de forma periódica. [Prioridad 2]

Por ejemplo, en HTML, no cree páginas que se actualicen automáticamente con "HTTP EQUIV=refresh" hasta que las aplicaciones de usuario permitan desconectar esta característica.

7.5 Hasta que las aplicaciones de usuario proporcionen la posibilidad de detener el redireccionamiento automático, no utilice marcadores para redirigir las páginas automáticamente. En su lugar, configure el servidor para que ejecute esta posibilidad. [Prioridad 2]

Hay que tener en cuenta que los elementos BLINK y MARQUEE no están definidos en ninguna especificación W3C HTML, y no deberían ser utilizados.

Pauta 8. Asegure la accesibilidad directa de las interfaces de usuario incrustadas.

Asegure que la interfaz de usuario sigue los principios de un diseño accesible: funcionalidad de acceso independiente del dispositivo, teclado operable, voz automática, etc.

Cuando un objeto incrustado tiene su "propia interfaz", ésta (al igual que la interfaz de su navegador) debe ser accesible. Si la interfaz del objeto incrustado no puede hacerse accesible, debe proporcionarse una solución alternativa accesible.

Para información sobre interfaces accesibles, se deben consultar las Pautas de Accesibilidad a las Aplicaciones de Usuario (UAAG) [W3C, 2008 d] y las Pautas de Accesibilidad para las Herramientas de Autor (ATAG) [W3C, 2008 e].

Punto de verificación:

8.1 Haga los elementos de programación, tales como scripts y applets, directamente accesibles o compatibles con las ayudas técnicas [Prioridad 1 si la funcionalidad es importante y no se presenta en otro lugar; de otra manera, Prioridad 2.]

Pauta 9. Diseñe para la independencia del dispositivo.

Utilice características que permitan la activación de los elementos de la página a través de diversos dispositivos de entrada.

El acceso independiente del dispositivo significa que el usuario puede interactuar con la aplicación de usuario o el documento con un dispositivo de entrada (o salida) preferido - ratón, teclado, voz, puntero de cabeza (licornio) u

otro. Si, por ejemplo, un control de formulario sólo puede ser activado con un ratón u otro dispositivo de apuntamiento, alguien que use la página sin verla, con entrada de voz, con teclado o quien utilice otro dispositivo de entrada que no sea de apuntamiento, no será capaz de utilizar el formulario.

Proporcionando textos equivalentes para los mapas de imagen o las imágenes usadas como vínculos, se hace posible a los usuarios interactuar con ellos sin un dispositivo de apuntamiento.

Generalmente, las páginas que permiten la interacción a través del teclado son también accesibles a través de una entrada de voz o una serie de comandos.

Puntos de verificación:

9.1 Proporcione mapas de imagen controlados por el cliente en lugar de por el servidor, excepto donde las zonas sensibles no puedan ser definidas con una forma geométrica. [Prioridad 1]

9.2 Asegúrese de que cualquier elemento que tiene su propia interfaz pueda manejarse de forma independiente del dispositivo. [Prioridad 2]

9.3 Para los "scripts", especifique manejadores de evento lógicos en vez de manejadores de evento dependientes de dispositivos. [Prioridad 2]

9.4 Cree un orden lógico para navegar con el tabulador a través de vínculos, controles de formulario y objetos. [Prioridad 3]

Por ejemplo, en HTML, especifique el orden de navegación con el tabulador a través del atributo "tabindex" o asegure un diseño de página lógico.

9.5 Proporcione atajos de teclado para los vínculos más importantes (incluidos los de los mapas de imagen de cliente), los controles de formulario y los grupos de controles de formulario. [Prioridad 3]

Por ejemplo, en HTML, especifique los atajos a través del atributo "accesskey".

Pauta 10. Utilice soluciones provisionales.

Utilice soluciones de accesibilidad provisionales de forma que las ayudas técnicas y los antiguos navegadores operen correctamente.

Por ejemplo, los navegadores antiguos no permiten al usuario navegar a cuadros de edición vacíos. Los antiguos lectores de pantalla leen las listas de vínculos consecutivos como un solo vínculo. Estos elementos activos son, por tanto, de difícil o imposible acceso. Igualmente, cambiar la ventana actual o hacer aparecer inesperadamente nuevas ventanas, puede ser muy desorientador para los usuarios que no pueden ver lo que está ocurriendo.

Los siguientes puntos de verificación se aplican Hasta que las aplicaciones de usuario (incluidas las ayudas técnicas) solucionen estos problemas. Estos puntos de verificación están clasificados como "provisionales" lo que significa que el Grupo de Trabajo de las Pautas de Contenido en la Web los considera válidos y necesarios para la accesibilidad de la Web en el momento de la publicación de este documento. Sin embargo, el Grupo de Trabajo espera que estos puntos de verificación no sean necesarios en un futuro, una vez que las tecnologías de la Web hayan incorporado las características y capacidades esperables.

Puntos de verificación:

10.1 Hasta que las aplicaciones de usuario permitan desconectar la apertura de nuevas ventanas, no provoque apariciones repentinas de nuevas ventanas y no cambie la ventana actual sin informar al usuario. [Prioridad 2]

Por ejemplo, en HTML, evite usar un marco cuyo objetivo es una nueva ventana.

10.2 Hasta que las aplicaciones de usuario soporten explícitamente la asociación entre control de formulario y etiqueta, para todos los controles de formularios con etiquetas asociadas implícitamente, asegúrese de que la etiqueta está colocada adecuadamente. [Prioridad 2]

La etiqueta debe preceder inmediatamente a su control en la misma línea (se permite más de una etiqueta/control por línea) o estar en la línea que precede al control (con sólo una etiqueta y un control por línea).

10.3 Hasta que las aplicaciones de usuario (incluidas las ayudas técnicas) interpreten correctamente los textos contiguos, proporcione un texto lineal alternativo (en la página actual o en alguna otra) para *todas* las tablas que maquetan texto en paralelo, columnas envoltorio de palabras. [Prioridad 3]

Por favor, consulte la definición de tabla alineada. Este punto de verificación beneficia a aquellos que tienen aplicaciones de usuario (como algunos lectores de pantalla) que son incapaces de manejar bloques de texto contiguo; el punto de verificación no debe desanimar a los desarrolladores de contenidos en el uso de tablas para presentar información tabular.

10.4 Hasta que las aplicaciones de usuario manejen correctamente los controles vacíos, incluya caracteres por defecto en los cuadros de edición y áreas de texto. [Prioridad 3]

Por ejemplo, en HTML, haga esto con TEXTAREA e INPUT.

10.5 Hasta que las aplicaciones de usuario (incluidas las [ayudas técnicas](#)) interpreten claramente los vínculos contiguos, incluya caracteres imprimibles (rodeados de espacios), que no sirvan como vínculo, entre los vínculos contiguos. [Prioridad 3]

Pauta 11. Utilice las tecnologías y pautas W3C.

Utilice tecnologías W3C (de acuerdo con las especificaciones) y siga las pautas de accesibilidad. Donde no sea posible utilizar una tecnología W3C, o usándola se obtengan materiales que no se transforman correctamente, proporcione una versión alternativa del contenido que sea accesible.

Las actuales pautas recomiendan las tecnologías W3C (Por ejemplo, HTML, CSS, etc.) por varias razones:

Las tecnologías W3C incluyen características accesibles "incorporadas".

Las especificaciones W3C pronto serán revisadas para asegurar que los temas de accesibilidad se toman en consideración en la fase de diseño.

Las especificaciones W3C están desarrolladas en un proceso abierto de laborioso consenso.

Muchos formatos no recomendados por W3C (por ejemplo, PDF, Shockwave, etc.) requieren ser vistos bien con plug-ins o con aplicaciones autónomas. A menudo, estos formatos no pueden ser visualizados o navegados con aplicaciones de usuario estándares (incluyendo ayudas técnicas). Evitar estos formatos y características no estándar (elementos, atributos, propiedades y extensiones patentados), tenderá a hacer más accesibles las páginas a más gente que utiliza una amplia variedad de hardware y software. Cuando deba utilizar tecnologías no accesibles (patentadas o no), debe proporcionar una página equivalente accesible.

Incluso cuando se utilicen tecnologías W3C, deben ser usadas de acuerdo con las pautas de accesibilidad. Cuando utilice nuevas tecnologías, asegúrese de que se transforman correctamente

Convertir los documentos (desde PDF, Postscript, RTF, etc.) a lenguajes de marcado W3C (HTML, XML) no siempre crea un documento accesible. Por tanto, valide cada página respecto a la accesibilidad y utilidad después del proceso de conversión. Si una página no se convierte de forma legible, revise la página hasta que su presentación original se convierta adecuadamente o bien proporcione una versión en HTML o en texto plano.

Puntos de verificación:

11.1 Utilice tecnologías W3C cuando estén disponibles y sean apropiadas para la tarea y use las últimas versiones que sean soportadas. [Prioridad 2]

11.2 Evite características desaconsejadas por las tecnologías W3C. [Prioridad 2]

Por ejemplo, en HTML, no utilice el elemento desaconsejado FONT; use en su lugar hojas de estilo (por ejemplo, la propiedad "font" en CSS).

11.3 Proporcione la información de modo que los usuarios puedan recibir los documentos según sus preferencias (Por ejemplo, idioma, tipo de contenido, etc.). [Prioridad 3]

Use la negociación de contenidos donde sea posible.

11.4 Si, después de los mayores esfuerzos, no puede crear una página accesible, proporcione un vínculo a una página alternativa que use tecnologías W3C, sea accesible, tenga información (o funcionalidad) equivalente y sea actualizada tan a menudo como la página (original) inaccesible. [Prioridad 1]

Los desarrolladores de contenido sólo deben enviar a páginas alternativas cuando otras soluciones fallen, porque las páginas alternativas se actualizan con menor frecuencia que las páginas primarias. Una página no actualizada puede ser tan frustrante como una página inaccesible, puesto que en ambos casos, la información de la página original no está disponible. La generación automática de páginas alternativas puede conducir a actualizaciones más frecuentes, pero los desarrolladores de contenidos deben asegurar que las páginas generadas siempre tengan sentido y que los usuarios puedan navegar por el sitio siguiendo los vínculos de las páginas primarias, las páginas alternativas o ambas. Antes de enviar a una página alternativa, reconsidere el diseño de la página original; haciéndola accesible es probable que la mejore para todos los usuarios.

Pauta 12. Proporcione información de contexto y orientación.

Proporcione información de contexto y orientativa para ayudar a los usuarios a entender páginas o elementos complejos.

Agrupar los elementos y proporcionar información contextual sobre la relación entre elementos puede ser útil a todos los usuarios. Las relaciones complejas entre las partes de una página pueden resultar difíciles de interpretar a personas con discapacidades cognitivas o visuales.

Puntos de verificación:

12.1 Titule cada marco para facilitar su identificación y navegación. [Prioridad 1]

Por ejemplo, en HTML, utilice el atributo "title" en los elementos FRAME.

12.2 Describa el propósito de los marcos y como éstos se relacionan entre sí, si no resulta obvio solamente con el título del marco. [Prioridad 2]

Por ejemplo, en HTML, utilice "longdesc" o vínculo a una descripción.

12.3 Divida los bloques largos de información en grupos más manejables cuando sea natural y apropiado. [Prioridad 2]

Por ejemplo, en HTML, utilice OPTGROUP para agrupar los elementos OPTION dentro de un SELECT; agrupe controles de formulario con FIELDSET y LEGEND; utilice listados anidados cuando sea apropiado; utilice encabezamientos para estructurar documentos, etc.

12.4 Asocie explícitamente las etiquetas con sus controles. [Prioridad 2]
Por ejemplo, en HTML, utilice LABEL y su atributo "for".

Pauta 13. Proporcione mecanismos claros de navegación.

Proporcione mecanismos de navegación claros y coherentes, (información orientativa, barras de navegación, un mapa del sitio, etc.) para incrementar la probabilidad de que una persona encuentre lo que está buscando en un sitio.

Los mecanismos de navegación claros y coherentes son importantes para las personas con discapacidad cognitiva o ceguera y benefician a todos los usuarios.

Puntos de verificación:

13.1 Identifique claramente el objetivo de cada vínculo. [Prioridad 2]

El texto del vínculo tiene que tener significado suficiente cuando sea leído fuera de contexto (por sí mismo o como parte de una secuencia de vínculos). También debe ser conciso.

Por ejemplo, en HTML, escriba "información sobre la versión 4.3" en lugar de "pincha aquí". Además de textos de vínculos claros, los desarrolladores de contenidos deben aclarar el objetivo de un vínculo con un título informativo del mismo (por ejemplo, en HTML, el atributo "title"),

13.2 Proporcione metadatos para añadir información semántica a las páginas y sitios. [Prioridad 2]

Por ejemplo, use RDF para indicar el autor de los documentos, el tipo de contenido, etc.

Algunas aplicaciones de usuario de HTML pueden construir herramientas de navegación a partir de las relaciones entre documentos descritas en el elemento HTML LINK y los atributos "rel" o "rev" (por ejemplo rel="siguiente"; rel="anterior"; rel="índice", etc.).

13.3 Proporcione información sobre la maquetación general de un sitio (por ejemplo, mapa del sitio o tabla de contenidos). [Prioridad 2]

En la descripción de la maquetación del sitio, destaque y explique las características de accesibilidad disponibles.

13.4 Utilice los mecanismos de navegación de forma coherente. [Prioridad 2]

13.5 Proporcione barras de navegación para destacar y dar acceso al mecanismo de navegación. [Prioridad 3]

13.6 Agrupe los vínculos relacionados, identifique el grupo (para las aplicaciones de usuario) y, hasta que las aplicaciones de usuario lo hagan, proporcione una manera de evitar el grupo. [Prioridad 3]

13.7 Si proporciona funciones de búsqueda, permita diferentes tipos de búsquedas para diversos niveles de habilidad y preferencias. [Prioridad 3]

13.8 Localice al principio de los encabezamientos, párrafos, listas, etc, la información que los diferencie. [Prioridad 3]

Esto es comúnmente denominado "front-loading" (colocar al frente) y es especialmente útil para los que acceden a la información con dispositivos seriales como un sintetizador de voz.

13.9 Proporcione información sobre las colecciones de documentos (por ejemplo, los documentos que comprendan múltiples páginas). [Prioridad 3]

Por ejemplo, en HTML, especifique las colecciones de documentos con el elemento LINK y los atributos "rel" y "rev". Otro modo de crear una colección es construyendo un archivo (por ejemplo con zip, tar and gzip, stuffit, etc.) de las páginas múltiples.

La mejora en la presentación ganada por un procesamiento fuera de línea (offline) puede hacer la navegación mucho menos costosa a las personas con discapacidad que puedan estar navegando lentamente.

13.10 Proporcione una manera de saltar sobre un ASCII art de varias líneas. [Prioridad 3]

Pauta 14. Asegúrese de que los documentos sean claros y simples.

Asegure que los documentos son claros y simples para que puedan ser más fácilmente comprendidos.

La maquetación coherente de páginas, los gráficos reconocibles y el lenguaje fácilmente comprensible benefician a todos los usuarios. En particular, ayudan a personas con discapacidades cognitivas o con dificultades en la lectura. (Por tanto, asegúrese de que las imágenes tienen textos equivalentes para los ciegos, los de baja visión o para cualquier usuario que no puede o ha elegido no ver los gráficos.

La utilización de un lenguaje claro y simple promueve una comunicación efectiva. El acceso a la información escrita puede ser difícil para personas con discapacidades cognitivas o de aprendizaje. La utilización de un lenguaje claro y simple también beneficia a las personas cuyo primer idioma es diferente al del autor, incluidos aquellos que se comunican principalmente mediante lengua de signos.

Puntos de verificación:

14.1 Utilice el lenguaje apropiado más claro y simple para el contenido de un sitio. [Prioridad 1]

14.2 Complemente el texto con presentaciones gráficas o auditivas cuando ello facilite la comprensión de la página. [Prioridad 3]

14.3 Cree un estilo de presentación que sea coherente para todas las páginas. [Prioridad 3]

- *Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web 2.0* (en adelante WCAG 2.0) [W3C, 2008 f]

Desde el pasado 11 de diciembre de 2008, las WCAG 2.0 han sido aprobadas como recomendación final. Las WCAG 2.0 tienen otro enfoque distinto a las WCAG 1.0 pues han sido desarrolladas para aplicarse a nuevas tecnologías (no sólo a las tecnologías del W3C), y buscan que su utilización y comprensión sea sencilla y más precisa.

Las WCAG 1.0 y 2.0 están organizadas y estructuradas de distinta manera.

Las WCAG 2.0 se organizan en 4 principios fundamentales para la accesibilidad del contenido:

- **PERCEPTIBLE:** El contenido debe ser perceptible.
- **OPERABLE:** Los elementos de la interacción presentes en el contenido han de ser manejables.
- **COMPENSIBLE:** El contenido y los controles deben ser comprensibles.
- **ROBUSTO:** El contenido debe ser suficientemente robusto para funcionar con las tecnologías actuales y futuras.

A su vez, cada uno de estos grandes principios tienen asociadas varias directrices (guidelines). En total son 12 directrices: los dos primeros principios tienen 4 directrices asociadas, el tercero tiene 3 y el último 1 directriz. Estas directrices no son testeables en sí mismas, sino que proporcionan las metas

básicas para hacer el contenido accesible, y sirven para comprender los criterios de éxito e implementarlos.

Cada una de estas directrices tienen asociados varios criterios de éxito (60 en total) que se han de cumplir y que sí son testeables. Los criterios de éxito están ordenados según su nivel de cumplimiento asociado (A, AA y AAA).

Cada criterio de éxito tiene además un enlace:

- Understanding: a un HTML propio de información asociado donde se explica el criterio, se enuncia a los usuarios a los que beneficia, se listan ejemplos y se incluyen los principales errores asociados a ese criterio. Se indican también una serie de técnicas informativas para resolver el criterio de éxito que se pueden dividir en dos categorías:
 - las que son "suficientes" para resolver los criterios del éxito.
 - las que son "consultivas" y van más allá de lo requerido por los criterios individuales del éxito y permiten que los autores mejoren la dirección las pautas.
- How to Meet: a la guía rápida donde se listan sólo las técnicas suficientes y consultivas, y los errores asociados al criterio.

Un punto de verificación de las WCAG 1.0 puede corresponder con varios criterios de éxito o con ninguno en concreto de las WCAG 2.0. Además los niveles de adecuación cambian en la mitad de los criterios de unas pautas a otras. [Olga Carreras, 2008].

- *Pautas de Accesibilidad para Herramientas de Autor (ATAG).*

Su objetivo es ayudar a los desarrolladores de software a la hora de crear herramientas de autor para producir contenido Web accesible.

- *Pautas de Accesibilidad para XML (XAG).* [W3C, 2008 g]

Describen cómo asegurar la accesibilidad de aplicaciones basadas en XML.

- *Pautas de Accesibilidad para Agentes de Usuario 1.0.(UAAG).* [W3C, 2008 h]

Explican cómo hacer accesible los navegadores, reproductores multimedia y otras tecnologías asistivas.

3.2. Normativa y legislación

Las leyes son delimitadoras del libre albedrío de las personas dentro de la sociedad. Se puede decir que la ley es el control externo que existe para la conducta humana, o en otras palabras, las normas que rigen nuestra conducta social. Entre otros objetivos, las leyes persiguen garantizar los derechos de las personas. Es por esto por lo que, con objeto de garantizar el derecho de acceso a los contenidos disponibles en la web para todos los usuarios, tengan o no algún tipo de limitación física, intelectual o técnica, se han establecido leyes que limitan el libre albedrío de los diseñadores de páginas web. A continuación repasaremos algunas leyes y normativas de ámbito nacional, europeo y mundial.

3.2.1. Normativa

En Tecnología, una norma o estándar es una especificación que reglamenta procesos y productos para garantizar la interoperabilidad [Wikipedia, 2008].

Más específicamente, una norma de accesibilidad es una regla o directriz diseñada con el fin de conseguir un grado óptimo de orden en el contexto de la accesibilidad.

Hay distintos organismos nacionales e internacionales tanto oficiales como no oficiales que se encargan de crear normas técnicas relativas a accesibilidad. A continuación se nombran algunos de ellos:

Oficiales:

- *Internacionales:*
 - ISO (International Standards Organization) [ISO, 1947].
 - ITU (International Telecommunication Union) [ITU, 1865].
 - IEC (International Electrotechnical Commission) [IEC, 1906].
- *Europeos:*
 - CEN (European Committee for Standardization) [CEN, 1961].
 - ETSI (European Telecommunications Standards Institute) [ETSI, 1988].
 - CENELEC (Comité Européen de Normalisation Electrotechnique) [CENELEC, 1973].
- *Nacionales:*
 - AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación) [AENOR, 1986].

No oficiales:

- World Wide web Consortium
- Object Management Group (OMG) [OMG, 1991].

Entre todos ellos, destaca el W3C como desarrollador de normativa enfocada en accesibilidad, y más concretamente en accesibilidad web.

3.2.2. Marco normativo en España

La primera norma existente en todo el mundo haciendo referencia a la creación accesible de páginas Web, fue la norma española UNE 139802:1998 EX. [AENOR, 1998] Esta norma fue revisada y ampliada, dividiéndose en dos y dando lugar a las normas UNE 139802:2003 y UNE 139803:2004.

Por otra parte, aunque no se trata de una norma en sí, la Unión Europea ha acordado tomar como norma de facto las Directrices de Accesibilidad que produce el WAI.

- *CTN 139 / SC8. Norma UNE 139802:2003 Accesibilidad de Software. Accesibilidad en informática* [AENOR, 2003]:

Esta norma establece las características que ha de cumplir el software de un ordenador, incluyendo su entorno operativo (sistema operativo más la interfaz de usuario asociada), las aplicaciones informáticas y la documentación asociada, para que puedan ser utilizados por la mayor parte de las personas. La norma se aplica a cualquier tipo de aplicación informática para su utilización en el hogar, con fines educativos o en el trabajo, tenga o no, interacción directa con el usuario. Se incluyen los sistemas operativos, entornos de ventanas y controladores de dispositivos así como la documentación que se aporta con la aplicación informática.

- *CTN 139 / SC8. Norma UNE 139803:2004 Accesibilidad de Contenidos web. Accesibilidad en informática* [AENOR, 2004]:

Esta norma establece las características que han de cumplir los contenidos disponibles en Internet y otros tipos de redes informáticas, para que puedan ser utilizados por la mayor parte de las personas. Se aplica a cualquier tipo de contenido disponible en redes informáticas, con especial énfasis en los contenidos web que son accedidos mediante navegadores de Internet. Se establecen tres niveles de prioridad de los puntos normativos, considerándose que un sitio es accesible si cumple con los niveles 1 y 2. A esta norma se alude, para establecer las obligaciones de accesibilidad de los sitios web de la administración pública en el Real Decreto 1494/2007 de 12 de noviembre de 2007 por el que se aprueba el Reglamento sobre las condiciones básicas para el acceso de las personas con discapacidad a las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información y medios de comunicación social.

Esta norma tiene un mapeo directo con las Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web (WCAG).

3.2.3. Legislación y Normas Internacionales de Accesibilidad para la Sociedad de la Información

- Normas Uniformes sobre la igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad

Resolución aprobada por la Asamblea General de la ONU el 20 de diciembre de 1993 [ONU, 1993].

Aunque las Normas Uniformes fueron redactadas antes de la reciente y significativa expansión de las redes y tecnologías de la información y la comunicación en muchos países, la norma 5 proporciona una guía útil para el diseño y la defensa de políticas. Explícitamente dice:

“Los Estados deben reconocer la importancia global de las posibilidades de acceso dentro del proceso de lograr la igualdad de oportunidades en todas las esferas de la sociedad. Para las personas con discapacidades de cualquier índole, los Estados deben

- establecer programas de acción para que el entorno físico sea accesible
- adoptar medidas para garantizar el acceso a la información y la comunicación.”

- Convención de Derechos de las Personas con Discapacidad

La Convención de Derechos de las Personas con Discapacidad fue aprobada en la Asamblea General de la ONU el 13 de diciembre de 2006 y su ratificación por parte de los Estados miembro podrá comenzar el 30 de marzo de 2007 [ONU, 2007].

La Convención recoge la accesibilidad como uno de sus principios generales, en el apartado "f" del artículo 3.

Los Estados parte se obligan a asegurar y promover el pleno ejercicio de todos los derechos humanos y las libertades fundamentales de las personas con discapacidad sin discriminación alguna por motivos de discapacidad. Y a tal fin, en cuanto a la accesibilidad y participación de las personas con discapacidad en la Sociedad de la Información y del Conocimiento, en los apartados "g" y "h" se obligan a:

- Empezar o promover la investigación y el desarrollo, y promover la disponibilidad y el uso de nuevas tecnologías, incluidas las tecnologías de la información y las comunicaciones, ayudas para la movilidad, dispositivos técnicos y tecnologías de apoyo adecuadas

para las personas con discapacidad, dando prioridad a las de precio asequible.

- Proporcionar información que sea accesible para las personas con discapacidad sobre ayudas a la movilidad, dispositivos técnicos y tecnologías de apoyo, incluidas nuevas tecnologías, así como otras formas de asistencia y servicios e instalaciones de apoyo.

Por otra parte, el artículo 9 está completamente dedicado a la accesibilidad en general, lo que incluye la accesibilidad en el medio físico y la accesibilidad en los sistemas de información y comunicación:

3.2.4. Legislación Europea sobre Accesibilidad para la Sociedad de la Información

- Resolución del Consejo sobre “Accesibilidad electrónica” – Mejorar el acceso de las personas con discapacidad a la sociedad del conocimiento.

Resolución del 14 de enero de 2003. Se trata de un acto legislativo por el que se insta a los Estados Miembro a llevar a cabo una serie de medidas para fomentar la accesibilidad electrónica [UE, 2003].

- Directiva 2004/18/CE.

Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, de 31 de marzo de 2004, sobre coordinación de los procedimientos de adjudicación de los contratos públicos de obras, de suministro y de servicios, publicada en las páginas de EuroLex [UE, 2004].

Desde el 31 de marzo de 2004 contamos con esta **Directiva** europea que exige que en todos los procedimientos de adjudicación de contratos públicos de los países miembro:

“En la medida de lo posible, los poderes adjudicadores deben establecer especificaciones técnicas con el fin de tener en cuenta los criterios de accesibilidad para personas con discapacidades o el diseño para todos los usuarios. Dichas especificaciones técnicas deben indicarse claramente, de modo que todos los licitadores sepan qué abarcan los requisitos establecidos por el poder adjudicador. Los Estados miembros pondrán en vigor las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas necesarias para dar cumplimiento a lo establecido en la presente Directiva a más tardar el 31 de enero de 2006.”

3.2.5. Legislación Española sobre Accesibilidad para la Sociedad de la Información

En cuanto a legislación específica sobre accesibilidad en España, contamos con:

- ✓ Ley 56/2007, de 28 de diciembre, de Medidas de Impulso de la Sociedad de la Información [BOE, 2007].
- ✓ Ley 49/2007, de 26 de diciembre, por la que se establece el régimen de infracciones y sanciones [BOE, 2007b].
- ✓ Real Decreto 1494/2007, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre las condiciones básicas para el acceso de las personas con discapacidad a las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información y medios de comunicación social [BOE, 2007c].

Unos criterios de accesibilidad aplicables a las páginas de Internet son los que se recogen, a nivel internacional, en la Iniciativa de Accesibilidad a la Web (Web Accessibility Initiative) del Consorcio Mundial de la Web (World Wide Web Consortium), que los ha determinado en forma de pautas comúnmente aceptadas en todas las esferas de internet, como las especificaciones de referencia cuando se trata de hacer que las páginas de Internet sean accesibles a las personas con discapacidad. En función de dichas pautas, la Iniciativa de Accesibilidad a la Web ha determinado tres niveles de accesibilidad: básico, medio y alto, que se conocen como niveles A, AA o doble A y AAA o triple A. Dichas pautas han sido incorporadas en España a través de la Norma UNE 139803:2004, que establece tres niveles de prioridades.

El presente real decreto especifica el grado de accesibilidad aplicable a las páginas de internet de las administraciones públicas, estableciendo como nivel mínimo obligatorio el cumplimiento de las prioridades 1 y 2 de la citada Norma UNE.

- ✓ Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

Conocida como "LIONDAU", esta ley viene a llenar el vacío existente en España de un marco legal amplio y general, similar al que proporcionan en otros países leyes similares.

La LIONDAU se basa y pone de relieve los conceptos de: No discriminación, acción positiva y accesibilidad universal.

La ley prevé, además, la regulación de los efectos de la lengua de signos, el reforzamiento del diálogo social con las asociaciones representativas de las personas con discapacidad mediante su inclusión en el Real Patronato y la creación del Consejo Nacional de la Discapacidad, y el establecimiento de un calendario de accesibilidad por ley para todos los entornos, productos y servicios nuevos o ya existentes.

Respecto a los productos y servicios de la Sociedad de la Información la ley establece en su disposición final séptima:

“Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información y medios de comunicación social.

En el plazo de dos años desde la entrada en vigor de esta ley, el Gobierno aprobará, según lo previsto en su artículo 10, unas condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información y de cualquier medio de comunicación social, que serán obligatorias en el plazo de cuatro a seis años desde la entrada en vigor de esta ley para todos los productos y servicios nuevos, y en el plazo de ocho a diez años para todos aquellos existentes que sean susceptibles de ajustes razonables.

En el plazo de dos años desde la entrada en vigor de esta ley, el Gobierno deberá realizar los estudios integrales sobre la accesibilidad a dichos bienes o servicios que se consideren más relevantes desde el punto de vista de la no discriminación y accesibilidad universal.”

Y favoreciendo la formación en diseño para todos, en su disposición final décima, establece:

“Currículo formativo sobre accesibilidad universal y formación de profesionales.

El Gobierno, en el plazo de dos años a partir de la entrada en vigor de esta ley, desarrollará el currículo formativo en «diseño para todos», en todos los programas educativos, incluidos los universitarios, para la formación de profesionales en los campos del diseño y la construcción del entorno físico, la edificación, las infraestructuras y obras públicas, el transporte, las comunicaciones y telecomunicaciones y los servicios de la sociedad de la información.”

- ✓ Ley 34/2002, de 11 de julio, de servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico (LSSICE) [BOE, 2002].

LEY 34/2002, de 11 de julio, de servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico (LSSICE), publicada en el B.O.E. el 12 de julio.

Sobre accesibilidad la ley dice, en sus disposiciones adicionales:

1. Las Administraciones Públicas adoptarán las medidas necesarias para que la información disponible en sus respectivas páginas de Internet pueda ser accesible a personas con discapacidad y de edad avanzada de acuerdo con los criterios de accesibilidad al contenido generalmente reconocidos antes del 31 de diciembre de 2005. Asimismo, podrán exigir que las páginas de Internet cuyo diseño o

mantenimiento financien apliquen los criterios de accesibilidad antes mencionados.

2. Igualmente, se promoverá la adopción de normas de accesibilidad por los prestadores de servicios y los fabricantes de equipos y software, para facilitar el acceso de las personas con discapacidad o de edad avanzada a los contenidos digitales.

Evolución de la LSSICE

El 9 de mayo de 2002 se aprobó, por 173 votos a favor y 118 en contra, en el Pleno del Congreso de los Diputados, el Proyecto de Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico. El 27 de junio de 2002 se aprobaron las enmiendas al artículo 5 apartado 2 y nueva Disposición Adicional Sexta, punto 3, párrafo tercero; al artículo 17, apartado 2; y el resto de las enmiendas del Senado siendo aprobada definitivamente la LSSI.

- ✓ Proposición No de Ley "para facilitar el acceso de las personas mayores y con discapacidad en el portal de Internet de la Administración General del Estado".

El 15 de marzo de 2001 fue aprobada por unanimidad en el Congreso de los Diputados la Proposición No de Ley, presentada por el diputado Jordi Jané en nombre del Grupo Parlamentario CIU, *"para facilitar el acceso de las personas mayores y con discapacidad en el portal de Internet de la Administración General del Estado"* [CDD, 2001]

3.3. Metodologías de evaluación. Certificaciones. Herramientas de evaluación de accesibilidad

La evaluación de la accesibilidad es una etapa muy importante en el proceso de creación de un sitio web. Las evaluaciones se pueden realizar a través de diferentes metodologías, utilizando diferentes herramientas. A continuación veremos algunas de estas metodologías y herramientas, y presentaremos algunas certificaciones disponibles en accesibilidad web que garantizan que los sitios cumplen con las normas, especificaciones técnicas, reglamentos u otros documentos normativos en materia de accesibilidad web.

3.3.1. Metodologías de evaluación

En el desarrollo de sitios web accesibles, uno de los problemas que se encuentran es con la metodología que se emplea para evaluar la accesibilidad del sitio.

Hay diferentes herramientas de evaluación y sabemos que la evaluación manual es la primordial, y aún con esto, nunca se tiene claro si se ha llegado a una correcta conformación con las pautas WCAG 1.0 del W3C.

A continuación se presentan algunas de las metodologías de evaluación más importantes.

3.3.1.1. Metodología de Revisión de la Accesibilidad de la WAI

A grandes rasgos consiste en:

- validación automática de la accesibilidad.
- validar la sintaxis del lenguaje de marcas.
- validar la CSS.
- utilizar diferentes navegadores gráficos y versiones, con distintas configuraciones (sin ratón, sin script, sin CSS, sin marcos, sin gráficos, etc.).
- utilizar otros tipos de navegadores solo-texto (Lynx), lector de pantalla (Jaws), un navegador con conversión texto-voz, una pantalla pequeña, etc.
- revisar las gramáticas y la ortografía.
- revisar la claridad, simplicidad y legibilidad del contenido.
- revisión por usuarios discapacitados noveles o expertos.

Se hace necesario que profesionales cualificados con experiencia revisen manualmente las páginas para verificar todos los puntos que los validadores

automáticos no pueden verificar, y poder realizar la revisión en otros dispositivos: como WebTV, PDAs, móviles, kioscos de información, etc.

3.3.1.2. Metodología de Evaluación Web Unificada 1.0 (UWEM)

Durante el año 2006 se publicó el esquema europeo de certificación y la metodología europea de evaluación de la accesibilidad web.

Presentado por el CEN (European Committee for Standardization) [CEN, 1961] como un acuerdo europeo de primer nivel sobre cómo pueden ser aplicados en la evaluación de la conformidad de la accesibilidad Web esquemas estándar de evaluación comúnmente utilizados en Europa.

Este acuerdo refleja tres tipos de peticiones que fueron identificadas:

- Declaración de conformidad por proveedores (de acuerdo con la ISO/IEC 17050). [ISO/IEC, 2004]
- Inspección (de acuerdo con la ISO/IEC 17020). [ISO/IEC, 1998]
- Certificación de productos (de acuerdo con la ISO/IEC 45015). [ISO/IEC, 1996]

En el mismo año se presenta UWEN 1.0 (Unified Web Evaluation Methodology) [UWEM, 2006], la metodología europea de evaluación de la accesibilidad web.

El objetivo de esta versión 1.0 de la metodología es ser totalmente compatible con las pautas de WCAG 1.0. En la actualidad, la UWEM se limita a las pautas de la prioridad 1 y la prioridad 2 y presenta un método único tanto para la evaluación por un experto humano como de manera automática por interfaces de máquinas.

La metodología ha sido concebida para cumplir los siguientes requisitos:

- Conformidad técnica con los documentos de técnicas y las recomendaciones existentes de la Iniciativa de Accesibilidad a la Web (WAI).
- Independencia con respecto a instrumentos y navegadores.
- Interpretación única.
- Replicabilidad.
- Traducción.
- Conformidad con la reglamentación europea.

En la metodología se incluyen datos sobre:

- La definición y el muestreo de un sitio Web.
- El informe, la interpretación y la integración/agregación de los resultados de las pruebas.

3.3.1.3. Metodología Web Accesible MEWA

MEWA [Technosite, 2007] es la metodología de Technosite (o Fundosa Teleservicios, empresa perteneciente a la Fundación ONCE, de la que depende el portal Discapnet), que ofrece servicios de consultoría, auditoría y certificación de accesibilidad.

“Nuestra metodología de evaluación contempla un sistema para seleccionar una muestra de páginas representativas dentro de un sitio web. Una vez revisadas, ofrecemos los errores detectados en función de elementos técnicos o tecnologías para facilitar al desarrollador web su localización. Junto a los errores se presentan recomendaciones y técnicas para solucionar los problemas detectados.”

En el certificado que otorga a los desarrolladores se especifica:

“El sello se atribuye durante un período de 6 meses a partir de la fecha de redacción del presente documento.

Technosite no se responsabiliza de las modificaciones que los desarrolladores o diseñadores del sitio web puedan realizar después de la fecha de entrega del sello y que puedan afectar a la accesibilidad de su sitio web.

Technosite podrá realizar evaluaciones de accesibilidad periódicas para comprobar que el estado de la accesibilidad del sitio web acreditado es conforme al sello. En caso contrario, Technosite podrá revocar el sello que acredita dicho cumplimiento.”

3.3.2. Certificaciones

La Organización Internacional de Normalización (ISO) define certificación como "atestación por tercera parte relativa a productos, procesos, sistemas o personas", entendiéndose por atestación la actividad que se basa en la decisión tomada luego de la revisión y consiste en autorizar y emitir una declaración de que se ha demostrado que se cumplen los requisitos especificados. Esta declaración puede ser un certificado o una marca de conformidad. En todos los casos la declaración garantiza a los usuarios de la evaluación de la conformidad que se cumplen los requisitos especificados.

Para que la certificación se realice en forma imparcial debe ser realizada por una tercera parte, es decir un organismo independiente de los respectivos intereses del proveedor del objeto de la certificación (primera parte) y del usuario de la certificación (segunda parte).

Los requisitos especificados, a los que hace mención la definición de certificación, pueden estar contenidos en normas, especificaciones técnicas, reglamentos u otros documentos normativos.

3.3.2.1. *Certificación de Accesibilidad Web de AENOR “Accesibilidad TIC”*

AENOR [AENOR, 2008] en colaboración con:

1. La Fundación CTIC (Centro Tecnológico de la Información y la Comunicación), constituida por un patronato de empresas del sector tecnológico y por el Gobierno del Principado de Asturias, que alberga la Oficina Española del W3C y es creadora del TAW (Test Accesibilidad Web).
2. ESI (European Software Institute) que forma parte de la Corporación Tecnológica Tecnalia y fue creada por la Comisión Europea con el apoyo del Gobierno Vasco.

La certificación se fundamenta en las directrices de la WAI. El proceso consiste en evaluar un sitio web combinando sistemas de revisión automática con metodologías de inspección manual, garantizando entre otras cosas: el orden lógico de presentación en pantallas de lectura líneas, alto contraste, tamaño de textos, impresión amigable, accesibilidad de los contenidos textuales, etc.

Se certifica de conformidad con la norma UNE 139803. Sólo certifica niveles de conformidad AA y AAA.

Ofrecen dos tipos de certificación:

- Certificado AENOR – Marca N de Accesibilidad TIC

Para obtener este certificado es necesario además del cumplimiento de las Pautas de Accesibilidad, que la organización haya implantado y mantenga un Sistema de Gestión de la Accesibilidad. Se hace un seguimiento semestral de la certificación.

- Certificado de conformidad con la norma 139803

Se otorga a aquellas organizaciones que únicamente desean demostrar la conformidad de su sitio Web con los requisitos de la norma de referencia (UNE 139803) de manera puntual. No tiene seguimiento, ni por tanto garantía de continuidad.

3.3.2.2. *CTIC y Certificación Internacional de Accesibilidad Web*

La fundación CTIC tiene su propia metodología para la evaluación web, basada en los estándares y especificaciones del W3C para detectar y corregir problemas de accesibilidad y estandarización mediante la combinación de herramientas de revisión automática y manual [CTIC, 2007].

El 1 de enero del año 2006 entró en vigor la normativa que obliga a las administraciones públicas españolas a hacer sus sitios web accesibles a todos los ciudadanos/as. Para ello, las administraciones deberán aplicar las directrices WAI

(grupo que construye los estándares de accesibilidad) del W3C. Fundación CTIC, como experta en estandarización W3C y más específicamente en accesibilidad Web, colabora con instituciones y empresas para diseñar entornos que permitan el acceso de todos los ciudadanos independientemente de su edad, discapacidad o cultura.

La fundación CTIC presta, para administraciones y empresas, los siguientes servicios:

- Creación de **Políticas de accesibilidad y estandarización** para organizaciones que desean que sus sitios web sean accesibles, y sobre todo, que continúen siendo accesibles a lo largo del tiempo
- **Audita** y mide el nivel de accesibilidad que alcanza un sitio web existente. Esta auditoría también es aplicable en proyectos en desarrollo para conocer el nivel real de accesibilidad alcanzado.
- **Consultoría** y propuesta de solución en los campos del diseño accesible y basado en estándares.
- **Desarrollo** de la Familia de productos TAW (Test de accesibilidad web), herramienta gratuita para el análisis de la accesibilidad web. En esta línea, CTIC también desarrolla e implanta **soluciones personalizadas** y adaptadas a casos particulares de edición de contenidos para el mantenimiento efectivo de la accesibilidad.
- **Formación** presencial y teleformación.
- **Certificación** de accesibilidad.
- **Difusión** de la Accesibilidad y estándares a diferentes niveles (empresa y Administración).

La fundación CTIC ha desarrollado el analizador de accesibilidad TAW (www.tawdis.net), herramienta que permite el análisis, información y propuesta de soluciones de los problemas de accesibilidad que presenta un sitio web. Está basado en las Pautas de Accesibilidad al Contenido web 1.0 (WCAG 1.0). TAW es la primera herramienta de accesibilidad en castellano y la más utilizada: es el referente nacional e iberoamericano.

Familia de productos TAW [TAW, 2008]

- **TAW3**. Aplicación de escritorio para el análisis automático de sitios web. Permite analizar desde una única página hasta sitios web completos. Posibilita la selección de los puntos de verificación a comprobar así como la creación de nuevas reglas personalizadas. Finalmente, genera diferentes tipos de informes sobre el resultado del análisis. Multiplataforma: Windows, Mac OS, Unix y familiares (Linux, Solaris, etc.).
- **TAW3 Online**. Servicio online que permite revisar la accesibilidad de una determinada URL.
- **TAW3 Web Start**. Versión Java Web Start.
- **TAW3 en un clic**. Extensión para Firefox.

3.3.3. Herramientas de evaluación de accesibilidad

Esta sección es una recopilación de herramientas que permiten analizar automáticamente la accesibilidad de una página o sitio web, y generar un informe o valorar su nivel de conformidad con diferentes pautas.

3.3.3.1. Específicas

- Analizador de Contraste de Color 1.0 - Vision Australia [V.Australia, 2008].

Herramienta para analizar el contraste de la combinación de colores. La herramienta permite establecer conformidad con el Punto de Verificación 2.2 de las Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web 1.0.

- Colorfield Insight - Colorfield Digital Media Inc. [Colorfield, 2008]

Plug-in que permite a los diseñadores conocer la legibilidad de una imagen para los usuarios con deficiencias en la visión del color.

- Colour Contrast Analyser 1.1 - WAT-C.[WAT-C, 2008]

Analizador de contraste de combinaciones de colores.

- CSE HTML Validator Lite - AI Internet Solutions[AI, 2008]

Editor HTML con comprobación de sintaxis para Microsoft Windows.

- Vischeck – Vischeck [Vischeck, 2008].

Muestra cómo ven las cosas las personas con deficiencias relacionadas con la percepción del color.

- W3C CSS Validator - W3C [W3C, 2008 i].

Validador de Hojas de Estilo.

- W3C HTML Validator - W3C [W3C, 2008 j].

Validador del código de la página web.

- W3C Link Checker - W3C [W3C, 2008 k]..

Comprueba los enlaces de una página web.

- WDG CSSCheck – WDG [WDG, 2008].

Validador de Hojas de Estilo en Cascada.

- WDG HTML Validator – WDG [WDG, 2008 b].

Validador del código de una página web.

3.3.3.2. *Extensiones del navegador*

- CheckIE - Orange Soft [Orange, 2008].

CheckIE es una extensión para Microsoft Internet Explorer que facilita a los diseñadores de sitios web la revisión de la calidad de sus trabajos (accesibilidad, estándares, consistencia, etc.).

- Checky – SourceForge [SourceForge, 2008].

Valida y analiza documentos HTML, XHTML, CSS, RDF, RSS, XML, P3P, vínculos, metadatos y mucho más mediante muchos servicios online gratuitos y comerciales.

- Fangs - Peter Krantz [Krantz, 2005].

Extensión para el navegador Firefox que crea una representación textual de la página simulando cómo sería interpretada por un lector de pantalla.

- HTML Validator - Marc Gueury [SourceForge, 2008 b].

Extensión basada en Tidy que permite validar localmente una página HTML en los navegadores Firefox y Mozilla.

- TAW3 en un clic – TAW [TAW, 2008 b].

Extensión para Firefox que permite verificar con un único click la accesibilidad de una página web.

- Web Accesibility Toolbar – AIS [V.Australia, 2008 b].

Extensión para el navegador Internet Explorer de utilidad para la revisión manual de la accesibilidad .

- Web Developer Extension - Chris Pederick [Pederick, 2008].

La extensión Web Developer añade un menú y una barra de herramientas al navegador con varias herramientas de utilidad para el desarrollo web y la validación.

3.3.3.3. *Genéricas*

- AccVerify™ Professional – HiSoftware [HiSoftware, 2008].

Verificador de conformidad con las pautas W3C 1.0 y la Sección 508 del Acta de Rehabilitación

- Anybrowser [Anybrowser, 2008].

Conjunto de herramientas en línea. Trucos y enlaces para hacer un site accesible para todos los navegadores.

- Bobby – Watchfire [Watchfire, 2008].

Revisor de accesibilidad según la Sección 508 y las WCAG 1.0.

- Cynthia Says™ - HiSoftware [Cynthia, 2008].

Servicio gratuito para la revisión de la accesibilidad de páginas web

- Dr. Watson - Addy & Associates [Watson, 2008].

Herramientas de análisis de HTML

Conjunto de servicios en línea:

- HERA – SIDAR [Hera, 2008].
- LIFT – Usablenet [Usablenet, 2008].
- RAMP - Deque Systems [Deque, 2008].
- Site Valet – Valet [Valet, 2008].
- TAW, Test de Accesibilidad Web – CEAPAT [TAW, 2008 c].

Herramienta de evaluación gratuita que soporta los criterios de las recomendaciones contenidas en la WCAG 1.0.

- WAVE – WebAIM [WAVE, 2008].

Herramienta de evaluación de accesibilidad Web.

3.4. Trabajos relativos en evaluación de accesibilidad de sitios web: observatorios de accesibilidad web

El uso de la Web se ha convertido, en menos de 10 años, en parte importante de la vida de muchas personas. Internet ha cambiado la forma en que trabajamos, en la que estudiamos, en la que nos comunicamos, en la que compramos y vendemos bienes y servicios. A medida que aumenta la información y los servicios disponibles en la Web, crece también la brecha digital entre quienes pueden acceder a ellos, y quienes no.

Para poder permitir el acceso de todos los ciudadanos en igualdad de condiciones a la información disponible en Internet, es preciso disponer de indicadores y mediciones que señalen cuáles son los problemas más frecuentes, cuál es el estado real de la accesibilidad de los sitios web, cómo evolucionan con el tiempo, etc. Lo que no se mide, no se conoce, no se controla y por tanto no se puede corregir. Para establecer estos indicadores y mediciones surgen los observatorios de accesibilidad web.

3.4.1. Observatorios de accesibilidad web

La Ley de Medidas de Impulso de la Sociedad de la Información [BOE, 2007], aprobada en 2007, establece que las grandes empresas que se relacionen con sus usuarios y clientes a través de medios electrónicos deberán disponer de páginas web accesibles, obligación que entrará en vigor el día 1 de enero de 2009.

El seguimiento de la accesibilidad se extenderá a seis empresas de cada uno de los sectores económicos de mayor trascendencia social: financiero (banca y seguros), distribución, suministros esenciales (agua, gas, electricidad), medios de comunicación, telecomunicaciones y transporte.

El incumplimiento de la obligación de accesibilidad de las páginas de Internet por parte de las empresas puede acarrear sanciones por infracción de la legislación en materia de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

El CERMI (Confederación Española de Personas con Discapacidad Física y Orgánica) denunciará a aquellas empresas que estando obligadas por Ley no cumplan, en los plazos previstos, las normas de accesibilidad de sus sitios de Internet.

Para la realización de este observatorio digital, el CERMI cuenta con una ayuda del IMSERSO y de la Fundación ONCE con cargo al convenio que estas

dos instituciones tienen suscrito para favorecer la accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

Otras instituciones como DISCAPNET [Discapnet, 2008] contribuyen en este ámbito con la puesta en marcha del Observatorio de la Infoaccesibilidad, cuyo objetivo principal se concreta en generar y difundir información sobre los niveles de accesibilidad en la web, al interior de sectores específicos, a través de comparaciones intersectoriales y considerando las evoluciones en el tiempo.

El Observatorio de la Infoaccesibilidad de DISCAPNET es una iniciativa del Programa Operativo de Lucha contra la Discriminación, cofinanciado por Fundación ONCE y el Fondo Social Europeo, para mejorar la alfabetización digital y el acceso a la Sociedad de la Información de las personas con discapacidad.

El propósito de los resultados publicados consiste en dar a conocer y destacar, además de niveles de cumplimiento respecto a las pautas vigentes, prácticas favorables y las principales barreras e impedimentos en la web, incluyendo en esta valoración la perspectiva de los usuarios. Un mejor conocimiento de los aciertos e inconvenientes reconocidos por expertos y usuarios en distintos portales y sectores aportará una mejor comprensión del diseño web accesible entre aquellos responsables, diseñadores, desarrolladores de sitios, herramientas y servicios en este medio de comunicación e interacciones cuya relevancia crece cada día.

DISCAPNET tiene publicados en su web una serie de estudios realizados sobre accesibilidad web, entre los que destacan los siguientes:

- La accesibilidad de los portales universitarios en España.
- Accesibilidad de los servicios electrónicos de la Administración General del Estado.
- Portales web de las Comunidades Autónomas.
- Accesibilidad de Portales Web Universitarios 2006.
- Accesibilidad Web de los portales de ayuntamientos.
- Accesibilidad Web en los portales sobre viajes y transportes.
- Accesibilidad Web en portales de la Banca en España.
- Accesibilidad en los diarios digitales españoles.
- Estudio Intersectorial de Accesibilidad en la Web.
- Accesibilidad en los Portales Web de las Comunidades Autónomas.
- Accesibilidad en los Portales de Empleo.

INTECO [Inteco,2006] alberga desde el año 2006 el Centro de Referencia en Accesibilidad y Estándares Web, cuyo fin principal es facilitar el acceso tecnológico a la Administración General del Estado, de modo que sus instituciones y servicios puedan ser visitados y utilizados por el mayor número de personas, independientemente de sus propias limitaciones o las derivadas de su entorno. Para ello:

- Revisa el grado de accesibilidad y cumplimiento de estándares.
- Ofrece soporte y formación a la AGE.
- Realiza estudios de observatorio.
- Desarrolla un área de I+D+i que asegure el cumplimiento de las pautas propuestas y su adecuación a la legislación de Servicios de la Sociedad de la Información, así como a la Ley de Igualdad de Oportunidades, No Discriminación y Accesibilidad Universal de las personas con discapacidad.

Los informes realizados para los portales de la Administración Pública, están basados en la norma UNE:139803 (sobre WCAG 1.0), e incluyen:

- Soluciones a los problemas.
- Resúmenes técnicos y ejecutivos.
- Informes de Seguimiento.
- Revisiones periódicas.
- Análisis realizados sobre informes previos.
- Seguimiento de las labores de corrección y mejora.

INTECO también ha realizado un informe sobre Accesibilidad y Calidad Web sobre 1500 portales segmentados por sectores, facturación, tamaño, facturación y volumen de páginas:

- **Sector 1** Ganadería Independiente.
- **Sector 2** Extracciones y Producción de Energía y Agua.
- **Sector 3** Minería, Materias Primas, Industrias Cerámica, Química y Farmacéutica.
- **Sector 4** Metalúrgica, Construcción de Maquinaria, Electrotecnia, Medios de Transporte y Equipos Médicos y de Precisión.
- **Sector 5** Agroalimentario, Textil, Calzado, Madera, Papel, Artes Graficas y Plástico. Otras Industrias Manufactureras.
- **Sector 6** Construcción e Instalaciones.
- **Sector 7** Distribución, Comercio, Hostelería y Reparaciones.
- **Sector 8** Logística, Transporte y Comunicaciones.
- **Sector 9** Finanzas, Seguros, Promoción Inmobiliaria, Alquileres y Servicios a Empresas.
- **Sector 10** Educación y Formación, Sanidad, Servicios Recreativos y Culturales Y Espectáculos Deportivos.

Capítulo 4

Diseño e implementación de la plataforma

En este capítulo se expone la especificación de requisitos, diseño e implementación de la plataforma. En su elaboración se ha seguido un enfoque de desarrollo ágil, basado en la implementación de prototipos con requisitos en entregas incrementales, hasta llegar a la plataforma final.

4.1. Especificación de requisitos

Como pasos previos al diseño e implementación de cualquier desarrollo informático es necesario haber establecido todos los requisitos funcionales y no funcionales. A continuación, pasamos a definirlos:

- a) Se implementará una plataforma que nos permita realizar sondeos comparativos de accesibilidad web entre sectores de información a partir de algún directorio de categorización disponible en Internet (observatorio de accesibilidad). Definimos plataforma como un conjunto de herramientas que se integran formando un único ente.
- b) Como consecuencia del punto anterior, la plataforma podrá establecer conexiones a Internet mediante salida directa, o con proxy. En el caso de salidas a Internet mediante proxy, deberán poderse establecer los parámetros de configuración necesarios.
- c) La información obtenida del directorio de categorización se obtendrá mediante la utilización de un API (Application Program Interface), en el caso de estar disponible, o mediante exploración directa de sus páginas mediante DOM (Document Object Model).
- d) Del directorio de categorización se obtendrá información de las páginas y de la categoría a la que pertenecen.
- e) Una página puede pertenecer a más de una categoría de información.
- f) La información extraída del directorio de categorización se podrá obtener de forma manual (para una categoría concreta) o de forma automática (para una categoría, y todas sus sub-categorías).

- g) Se implementará un mecanismo de navegación por el directorio de categorización en forma de árbol. Se incluirá un acceso directo a la página de inicio. El usuario podrá desplazarse a una hoja concreta del árbol y desplazarse por él con opciones adelante, atrás y refresco.
- h) Podrá navegarse por el directorio de categorización con opción a ir almacenando o no los datos que se vayan obteniendo.
- i) La plataforma deberá realizar evaluaciones de accesibilidad web sobre todas las recomendaciones y pautas establecidas en las WCAG 1.0 (Web Content Accessibility Guidelines) o sobre las que el usuario pueda seleccionar de manera personalizada. En el momento de elaboración de este documento, las pautas de accesibilidad web WCAG 2.0 se encontraban en sus inicios. Ya que es necesario un cierto tiempo para que los sitios web se adapten a dichas pautas, nuestra plataforma implementará únicamente las pautas contenidas en la versión 1.0.
- j) Se deberá obtener información de errores de tipo manual y automático, aunque los análisis de accesibilidad web se centrarán sobre estos últimos. Los métodos automáticos son generalmente rápidos y oportunos, pero pueden no identificar todos los problemas de accesibilidad. La revisión humana es necesaria en este sentido.
- k) Debido a que la mayor parte de los sitios web constan de multitud de páginas e incluso de referencias a otros sitios, los análisis de accesibilidad se limitarán a sus páginas de inicio.
- l) El usuario podrá excluir del análisis las páginas que no considere de su interés.
- m) Los resultados de nuestros análisis podrán obtenerse de dos formas distintas: mediante consultas directas a la base de datos, utilizando un interfaz SQL, o mediante la ejecución de una serie de informes predefinidos con salida en formato pdf.
- n) El interfaz SQL deberá proveer los mecanismos necesarios de conexión a un gestor de Base de Datos MySQL, y deberá implementar, al menos, las siguientes funciones:
 - Múltiples ventanas de trabajo independientes.
 - Ejecución de instrucciones SQL en segundo plano.
 - Detención de instrucciones SQL ejecutadas en segundo plano.
 - Manejador de deshacer, rehacer.

- Opciones de cortar, copiar, pegar.
 - Reconocimiento automático de palabras clave SQL (MySQL 5.0), comentarios de usuario y alias de campo de tabla.
 - Indicador de tiempo de ejecución, y de filas afectadas.
 - Opciones de commit, rollback.
 - Opciones de recuperación y salvaguarda de instrucciones SQL sobre ficheros.
 - Visualización de resultados de la instrucción SQL y de su plan de ejecución.
- o) Tanto la interfaz gráfica de usuario como los informes predefinidos podrán parametrizarse para ser mostrados en español o inglés, a voluntad del usuario.
- p) Los gráficos incluidos en los informes PDF predefinidos se implementarán mediante diagramas de barras, utilizando librerías de libre distribución.

4.2. Análisis de viabilidad y especificaciones tecnológicas

Para poder dar respuesta a los requisitos funcionales que se han definido, aún quedan varias cuestiones que debemos resolver:

1. ¿Qué directorio de categorización entre los disponibles en Internet vamos a utilizar? O lo que es lo mismo, ¿cuál será nuestra fuente de datos?
2. ¿Qué tipo de herramienta de análisis emplearemos para la evaluación de las páginas?
3. ¿Qué tipo de arquitectura utilizaremos en la implementación?
¿Cliente–servidor o basada en tecnologías Web?
4. ¿Qué herramientas y lenguajes de programación utilizaremos en la implementación?

En los puntos siguientes trataremos de dar respuesta a estos puntos.

4.2.1 Elección de la fuente de datos

Existen gran cantidad de directorios de sitios web en Internet que permiten a los usuarios poder localizar una página o grupo de ellas, navegando a través de sus categorías y subcategorías, a medida que se desee mayor o menor refinamiento en la búsqueda. En la tabla 1 se muestran algunos de los directorios que pueden encontrarse en Internet.

NOMBRE	DIRECCION
Einicio	http://www.einicio.com
La Lupa	http://www.lupa.net/
Tus buscadores	http://www.tusbuscadores.com/
Todo enlaces	http://www.todoenlaces.com
Galeonguía	http://galeonguia.hispavista.com/
Ranking Alexa	http://www.rankingalexa.com/
Es Directorio	http://www.esdirectorio.com/
Lukor	http://www.lukor.com/directorio/index.htm
Metabusador	http://www.metabusador.com.mx/
Empresas y negocios	http://www.empresasynegocios.info
Visitas	http://www.visitas.es
Dir ABC	http://www.dirabc.es/
Buscatop	http://www.buscatop.com
Zonatica	http://www.zonatica.com
Punt-k	http://www.punk.com/
La puerta de Internet	http://www.lapuertadeinternet.com/

Malavida Cognitia	http://www.malavida.com/cognitia/
Fiestas y eventos	http://www.fiestasyeventos.org/
Mi Buscador	http://www.mibuscador.net
Lasonet	http://www.lasonet.com/
Anunciar tu web	http://www.anunciertuweb.com/
Astruc	http://personales.mundivia.es/astruc/index.htm
Aquea	http://www.aquea.com.ar
Latinamer	http://www.latinamer.com
La página de José	http://perso.wanadoo.es/josemarg
Mavicanet	http://www.mavicanet.com/directory/spa/
Spacio	http://www.spacio.org/
Budiweb	http://www.budiweb.com
Una Fuente	http://www.unafuente.com/buscador/index.php?cat=0
Superpatanegra	http://superpatanegra.com
Publisurf.com	http://www.publisurf.com
Evidalia	http://www.evidalia.com/directorio/
Tus Links	http://www.tuslinks.com/
Tu web en la web	http://www.tuwebenlaweb.com/
Cozelino	http://www.cozelino.com/
Doodoo	http://www.doodoo.es
Areabase	http://www.areabase.com
Los Mejores Enlaces	http://www.losmejoresenlaces.com/
Xeoweb	http://www.xeoweb.net/

Tabla 1 - Directorios Internet

Quizás, uno de los más importantes y conocidos, por número de usuarios, es el directorio de Google, accesible a través de la dirección <http://directory.google.es>. Dada su popularidad, esta será nuestra fuente de datos elegida. Pero veamos cómo podemos utilizarla.

Google tiene a disposición de los programadores librerías en lenguajes java y .NET para usarse con el directorio. Para poder utilizarlas es necesario registrarse previamente, ya que requieren de una clave de activación. Además de este requisito, el número máximo de páginas de resultados está limitada a 1000 registros por día.

"api-support@google.com"

*Thank you for signing up for the Google Web APIs service!
Please note that your use of Google Web APIs is subject to the terms
and conditions listed below.*

Your Google Web APIs license key is XXXXXXXXXXXXXXXXXX

*You must include this license key with every call you make to the
Google Web APIs service. This license key entitles you to 1000 queries
per day.*

*If you have questions, you can join the discussion at the
google.public.web-apis Google Group or send email to
<api-support@google.com>.*

Estas librerías permiten realizar búsquedas por cadenas, por lenguaje, e incluso pueden utilizar expresiones regulares. Pero tienen una serie de limitaciones (ver Tabla 2) que hacen que no nos sirvan para nuestro propósito.

2.7 Limitations

There are some important limitations you should be aware of. Some of these are because Google's infrastructure is currently optimized for end users. However, in the future we hope to vastly increase the limits for Google Web APIs developers.

Component	Limit
Search request length	2048 bytes
Maximum number of words in the query	10
Maximum number of <i>site:</i> terms in the query	1 (per search request)
Maximum number of results per query	10
Maximum value of <start> + <maxResults>	1000

Tabla 2 - Limitaciones API Google

Al margen de no poder recuperar más de 10 resultados por consulta, en las librerías no existe ninguna opción para filtrar por categorías, requisito fundamental para nuestra plataforma.

Ya que el API del que dispone Google no nos reporta la funcionalidad que necesitamos, no nos queda otro remedio que implementar un parser que pueda recoger los resultados directamente de las páginas HTML del directorio.

Para la creación del parser, la primera opción que se plantea es utilizar las librerías java SAX y/o DOM. Pero SAX y DOM están diseñadas para trabajar con ficheros XHTML, mientras que el código devuelto por el directorio de Google es HTML puro.

Para resolver este problema, se puede pensar en utilizar alguna librería que sea capaz de convertir HTML en XHTML, o lo que es lo mismo, que sea capaz de “limpiar” código HTML para convertirlo en XML bien formado.

Para este propósito nos encontramos con JTidy, una librería de libre distribución en java, orientada a cubrir nuestro propósito. Pero la realidad es que, tras realizar numerosas pruebas con JTidy, los resultados no fueron del todo satisfactorios, ya que, en la conversión de datos, se pierden nodos, e incluso se duplican algunos de ellos.

La única solución, aunque la menos “limpia” que nos queda, es utilizar alguna librería java DOM HTML que, aunque no tenga las facilidades de SAX o DOM a la hora de navegar a través de los nodos del árbol XML, por lo menos nos permita recuperar todo el código HTML devuelto por Google.

Para poder “parsear” el código HTML devuelto por el directorio de Google, lo primero que hay que hacer es analizar los diferentes formatos de páginas (plantillas) de las que consta Google, para así obtener los patrones HTML a buscar.

El directorio de Google tiene cuatro tipos de “plantillas” de formato:

1. La primera es la utilizada en la página principal (ver Figura 1). Las categorías principales aparecen en color azul estilo negrita, y con un tamaño de fuente ligeramente superior a la de las subcategorías. En la página principal no hay ninguna referencia a páginas web, porque aún no hemos seleccionado ninguna categoría de filtro.



Figura 1 - Home directorio de Google

2. El segundo tipo de plantilla es aquel en el que sólo aparecen categorías, y si acaso, alguna referencia a categoría relacionada (ver Figura 2). De este tipo de pantallas descartaremos cualquier referencia a categorías relacionadas.

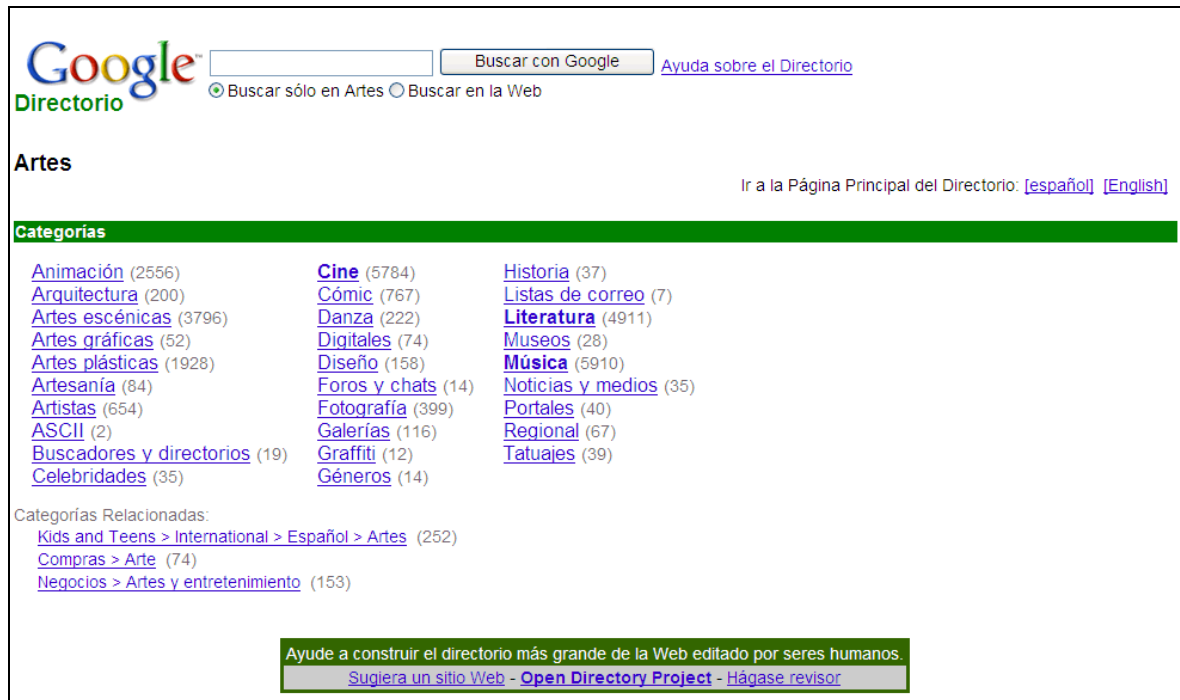


Figura 2 - Directorio Google sólo categorías

- El tercer tipo de plantilla (ver Figuras 3 y 4) es aquel en el que pueden aparecer tanto categorías como páginas web resultado. A veces cuando el número de resultados es muy grande, las categorías aparecen como letras por las que empieza el resultado. Veamos los dos ejemplos:

Google [Ayuda sobre el Directorio](#)
☒ Buscar sólo en Animación ☐ Buscar en la Web

Directorio

Animación
[Artes](#) > Animación Ir a la Página Principal del Directorio: [\[español\]](#) [\[English\]](#)

Categorías

[Animé](#) (2478)
[Dibujos animados](#) (274)
[En 3D](#) (38)
[Niños y jóvenes](#) (392)
[Páginas personales](#) (9)

Páginas Web	Vista en orden de Google PageRank	Mostrar en orden alfabético
Trazos - http://www.trazos.net Escuela de Arte y centro de formación en España especializado en producción gráfica para todas aquellas personas que quieran especializarse en animación 3D, edición y postproducción de vídeo, diseño gráfico, multimedia e Internet.		
Image Campus - http://www.imagecampus.com.ar/ Capacitación profesional en Internet, artes gráficas y medios digitales. Centro oficial de capacitación de Adobe, Alias Wavefront, Discreet y Macromedia.		
Goquetoons - http://www.goquetoons.com/ Caricatura, creación de personajes y animaciones cortas con galerías gráficas.		
Huevo Cartoon - http://www.huevocartoon.com/ Caricaturas cómicas sobre huevos en Flash, tarjetas y protectores de pantalla animados.		
Ars Animación - http://www.arsanimacion.com/ Escuela estudio de dibujos animados, animación 3D y animación con plastilina para cine y TV.		
Neptuno Films - http://www.neptunofilms.com/ Empresa dedicada a la producción de series de animación para Televisión.		
Emoticones - http://www.emoticones.com/ Cantitas alegres, tristes, profesiones, países, casas, militares.		
Dibunet - http://www.dibunet.com/ Sitio sobre el mundo de los dibujos animados, foro.		
Matradi - http://www.matradi.com/ Empresa dedicada a desarrollar su actividad en el campo de las imágenes y animaciones por ordenador, enfocadas sobre todo a la presentación de proyectos de arquitectura, ingeniería, urbanismo e interiorismo.		

Figura 3 - Directorio Google categorías y resultados

Google [Ayuda sobre el Directorio](#)
☒ Buscar sólo en Filósofos ☐ Buscar en la Web

Directorio

Filósofos
[Sociedad](#) > [Filosofía](#) > Filósofos Ir a la Página Principal del Directorio: [\[español\]](#) [\[English\]](#)

Categorías
 Filósofos Categorized by Letter:
[A](#) [B](#) [C](#) [D](#) [E](#) [F](#) [G](#) [H](#) [I](#) [J](#) [K](#) [L](#) [M](#) [N](#) [O](#) [P](#) [Q](#) [R](#) [S](#) [T](#) [U](#) [V](#) [W](#) [X](#) [Y](#) [Z](#)

Páginas Web	Vista en orden de Google PageRank	Mostrar en orden alfabético
Proyecto Ensayo Hispánico - http://www.ensayistas.org/ Portal dedicado a los filósofos y ensayistas hispanoamericanos. Contiene perfiles biográficos, fuentes primarias y fuentes secundarias. Con buscador.		
Historia de la Filosofía - http://www.e-torredababel.com/Historia-de-la-filosofia/Historia-de-la-Filosofia.htm Exposición de la filosofía de varios autores o escuelas: los pitagóricos, Platón, epicúreos y escépticos, Sto. Tomás, Kant, Nietzsche y Ortega.		
Autores - Cibernous - http://www.cibernous.com/autores/index.html Directorio de autores filosóficos con buscador. Organizados por nombre y por época.		
Biografías - Historia de la filosofía - http://sapiens.ya.com/ofernandezg/ Selección de biografías y textos de filósofos a lo largo de la historia. Por Óscar Fernández.		
Historia de la Filosofía - http://www.geocities.com/ramg164es/ Apuntes dirigidos a estudiantes de bachillerato con temas, textos y comentarios de Platón, Aristóteles, Santo Tomás, Descartes, Hume, Kant, Marx y Nietzsche.		
Racionalismo y Empirismo - http://www.geocities.com/jenniferpp2004/ Biografías de los principales filósofos de estas corrientes.		
Escritores existencialistas - http://www.geocities.com/hectorabraham/escritores/webs/index1.htm Reseña de los escritos más populares de los filósofos existenciales.		
Presocráticos - http://www.geocities.com/presocraticos/ Agrupación de biografías y sumarios del pensamiento de los primeros filósofos griegos. Con enlaces relacionados.		

Ayude a construir el directorio más grande de la Web editado por seres humanos.
[Sugiera un sitio Web](#) - [Open Directory Project](#) - [Hágase revisor](#)

Figura 4 - Directorio Google categorías, letras y resultados

4. Por último, cuando llegamos al último nivel de exploración del directorio, encontramos un tipo de plantilla en la que sólo aparecen resultados (ver Figura 5).



Figura 5 - Directorio Google sólo resultados

4.2.2. Elección de la herramienta de análisis.

Existen en el mercado muchas herramientas de análisis de accesibilidad. Estas herramientas se podrían clasificar en tres categorías:

GENÉRICAS

AccVerify™ Professional - HiSoftware.
Anybrowser
Bobby - Watchfire.
Cynthia Says™ - HiSoftware.
Dr. Watson - Addy & Associates.
HERA - SIDAR.
LIFT - Usablenet.
RAMP - Deque Systems.
Site Valet - Valet.
TAW, Test de Accesibilidad Web - CEAPAT.
WAVE - WebAIM.

ESPECÍFICAS

Analizador de Contraste de Color 1.0 - Visión Australia.
Colorfield Insight - Colorfield Digital Media Inc.,.
Colour Contrast Analyser 1.1 - WAT-C.
CSE HTML Validator Lite - AI Internet Solutions.
Vischeck - Vischeck.
W3C CSS Validator - W3C.
W3C HTML Validator - W3C.
W3C Link Checker - W3C.

WDG CSSCheck - WDG.
WDG HTML Validator - WDG.

EXTENSIONES DE NAVEGADOR

Orange Soft.
Checky - SourceForge.
Fangs - Peter Krantz.
HTML Validator - Marc Gueury.
TAW3 en un clic - TAW.
Web Accesibility Toolbar - AIS.
Web Developer Extension - Chris Pederick.

Únicamente las herramientas de tipo genérico nos pueden resultar válidas para conseguir nuestros objetivos. Existe gran diversidad en cuanto al lenguaje en el que han sido implementadas, aunque los más frecuentes suelen ser .NET, PHP o Java. No obstante, ninguna de ellas dispone de API's o interfaces para ser utilizados por programadores, ni tienen la posibilidad de recibir como parámetros listas de páginas a analizar.

Las herramientas más avanzadas permiten recorrer las páginas referenciadas en los códigos fuentes, pertenezcan o no al mismo dominio, o incluso limitar el número de páginas o niveles, pero lo más frecuente es que se limiten a una única URL pasada como parámetro. Además de todo esto, los informes que generan no suelen seguir estándares.

Todas estas limitaciones nos han inducido a crearnos nuestra propia herramienta de análisis, utilizando librerías de terceros.

4.2.3. Arquitectura de implementación.

En las arquitecturas cliente-servidor cada aplicación tiene su propio programa cliente y su interfaz de usuario. Éstos tienen que ser instalados separadamente en cada estación de trabajo de los usuarios. Una mejora al servidor, como parte de la aplicación, requiere típicamente una mejora de los clientes instalados en cada una de las estaciones de trabajo, añadiendo un costo de soporte técnico y disminuyendo la eficiencia del personal.

En contraste, las aplicaciones basadas en tecnologías web generan dinámicamente una serie de páginas en un formato estándar, soportado por navegadores web comunes como HTML o XHTML. Se utilizan lenguajes interpretados del lado del cliente, tales como Javascript, para añadir elementos dinámicos a la interfaz de usuario. Generalmente cada página web individual es enviada al cliente como un documento estático, pero la secuencia de páginas provee de una experiencia interactiva.

Las interfaces web tienen ciertas limitaciones en la funcionalidad del cliente. Métodos comunes en las aplicaciones de escritorio como dibujar en la pantalla, arrastrar-y-soltar, hacer-rehacer no están soportadas por las tecnologías web estándar. Los desarrolladores web comúnmente utilizan lenguajes interpretados del lado del cliente para añadir más funcionalidad, especialmente para crear una experiencia interactiva que no requiera recargar la página cada vez.

Las limitaciones de los interfaces web son las que nos han inducido a elegir el modelo cliente-servidor tradicional como arquitectura de implementación, pese a las desventajas que el modelo tiene, y que hemos señalado anteriormente.

4.2.4. Herramientas y lenguajes de implementación.

Para la implementación de la infraestructura tecnológica del presente proyecto fin de carrera, se van a utilizar las siguientes herramientas gratuitas de libre distribución:

Gestor de Base de Datos: MySQL Server 5.0
Entorno de Desarrollo (IDE): Eclipse 3.2
Lenguaje de Programación: Java JDK 1.5
Librería DOM: domsdk
Librería acceso a Base de Datos: mysql-connector-java 5.0.4
Librería gráficos: jfreechart 1.0.3
Librería generación de ficheros PDF: itext 1.4.7

4.3. Diseño de la arquitectura

La plataforma, como toda aplicación cliente–servidor, se compone de dos capas bien diferenciadas:

1. Capa de aplicación.
2. Capa de datos (MySQL).

La conexión entre las dos capas se realiza mediante un conector jdbc.

La capa de aplicación, que incluye las subcapas de presentación (GUI) y lógica de negocio, consta de tres componentes:

- a. Interfaz SQL: cliente de acceso a MySQL.
- b. Navegador Google: navegación por el directorio de Google.
- c. Analizador accesibilidad: analizador de accesibilidad y herramientas de reporting.

En la figura 6 podemos ver una representación gráfica de todos estos componentes.



Figura 6 - Infraestructura tecnológica

4.3.1. Diseño de la Base de Datos.

Comenzaremos por definir la capa de datos. En ella construiremos el repositorio sobre el que residirán los datos de nuestra aplicación.

Para su diseño se ha seguido el modelo Entidad-Relación (E/R). En la figura 7 podemos observar como se ha definido el diagrama E/R.

- Una página puede tener o no errores de página.
- Un error de página está asociado con una y sólo una pauta.
- Una pauta puede estar asociada con múltiples errores de página.

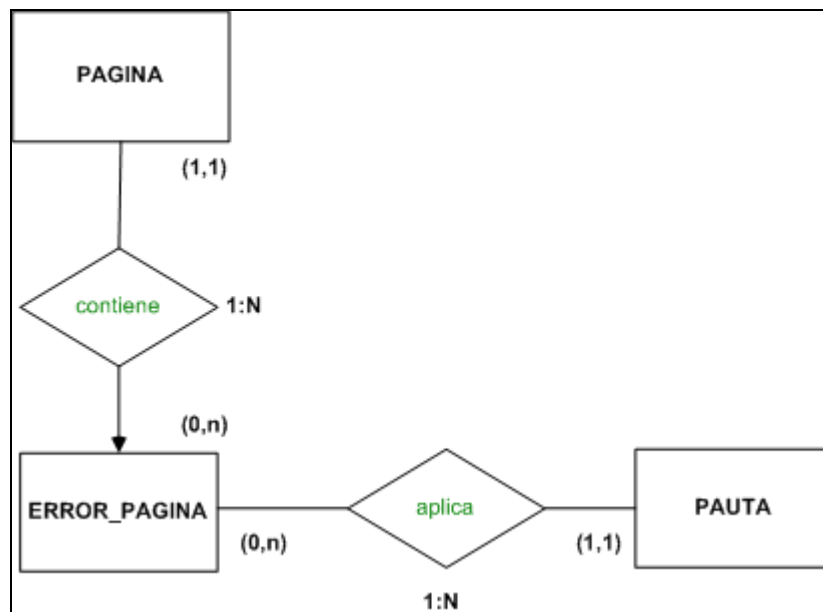


Figura 7 - Diagrama Entidad - Relación

El cual se ha transformado siguiendo el modelo relacional, al siguiente grafo relacional (ver Figura 8).

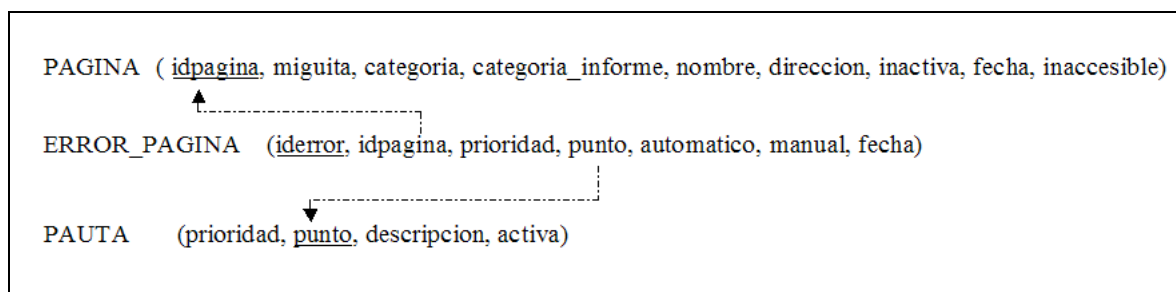


Figura 8 - Grafo relacional

- Una página pertenece a una y sólo una categoría.
- Una página pertenece a una y sólo una categoría de informe.
- La misma dirección puede estar asociada a múltiples páginas.

- Una categoría se compone de múltiples páginas.
- Una categoría informe se compone de múltiples páginas.

Un diseño mucho más académico habría contemplado la creación de dos entidades adicionales para los objetos “categoría” y “categoría_informe”. Se ha optado por “desnormalizar” estas dos entidades para conseguir un mayor rendimiento en el proceso de recuperación de datos del directorio de Google. Nótese que crear entidades para “categoría” y “categoría_informe” supondría realizar las siguientes operaciones en cada recuperación de página:

1. ¿Existe la “categoría”?
2. Si no existe la creamos, y le asignamos su clave primaria.
3. Si existe, recuperamos su clave primaria.
4. Si queremos asignar una nueva “categoría_informe” a la página, previamente tenemos que crearla en el maestro de “categoría_informe”.

A continuación presentamos la implementación de las tablas, una vez que hemos aplicado las reglas de transformación de nuestro diseño lógico al modelo relacional (ver Tabla 3).

TABLA PAGINA				
ATRIBUTO	TIPO DE DATOS	ADMITE NULOS	CLAVE PRIMARIA	DESCRIPCION
Idpagina	int(11)	NO	SI	Identificador de página
Miguita	varchar(400)	NO		Miguita de la página
Categoría	varchar(400)	NO		Categoría Google
categoría_informe	varchar(400)	NO		Categoría definida por el usuario, para su uso en informes.
Nombre	varchar(400)	NO		Nombre de la página
Dirección	varchar(400)	NO		URL de la página
Inactiva	varchar(1)	SI		Permite al usuario ignorar la página en los informes
Fecha	Date	NO		Fecha en la que se produjo la inserción
Inaccesible	varchar(1)	SI		Indica si la página no es accesible por su URL

TABLA ERROR_PAGINA				
ATRIBUTO	TIPO DE DATOS	ADMITE NULOS	CLAVE PRIMARIA	DESCRIPCION
Iderror	int(11)	NO	SI	Identificador del error
Idpagina	int(11)	NO		Identificador de la página
Prioridad	varchar(1)	NO		Tipo de prioridad (1, 2, 3 ó U)
Punto	varchar(400)	NO		Código de la pauta
Automatico	int(11)	NO		Número de errores automáticos

Manual	int(11)	NO		Número de errores manuales
Fecha	Date	NO		Fecha en la que se produjo el análisis

TABLA PAUTA				
ATRIBUTO	TIPO DE DATOS	ADMITE NULOS	CLAVE PRIMARIA	DESCRIPCION
Prioridad	varchar(1)	NO		Tipo de prioridad (1, 2, 3 ó U)
Punto	varchar(400)	NO	SI	Código de pauta
Descripción	varchar(2000)	NO		Descripción del pauta
Activa	varchar(1)	SI		Permite al usuario ignorar la pauta en los informes

Tabla 3 - Modelo relacional

4.3.2. Implementación física de la Base de Datos.

Una vez definido nuestro modelo relacional, vamos a generar nuestro modelo lógico específico sobre un gestor de bases de datos MySQL.

El primero paso a realizar para la implementación física de nuestro repositorio es la instalación del propio gestor de Bases de Datos MySQL. El proceso es muy sencillo ya que sólo se necesita ejecutar el fichero de instalación “setup.exe” e ir confirmando todas las opciones que se nos sugieren por defecto.

Una vez concluida la instalación de MySQL Server 5.0, definiremos los pasos a realizar para crear nuestro repositorio, que llamaremos “*accesibilidad*”.

Accederemos como root de la siguiente forma:

```
C:\Archivos de programa\MySQL\MySQL Server 5.0\bin>mysql -u root -p
Enter password: *****
```

Una vez que nos hemos conectado, creamos el repositorio *accesibilidad*.

```
mysql> create database accesibilidad;
Query OK, 1 row affected (0.36 sec)
```

A continuación, nos conectaremos al repositorio recién creado, y nos creamos el usuario que será propietario de los objetos de nuestro repositorio. En nuestro caso se llamará benito, y su contraseña benito.

```
mysql> connect accesibilidad;
Connection id: 47
Current database: accesibilidad
```

```
mysql> grant all privileges on accesibilidad.* to benito identified by
'benito';
Query OK, 0 rows affected (0.30 sec)
```

Una vez que ya tenemos creado nuestro usuario *benito* con todos sus privilegios asignados, nos vamos a reconectar a mySQL con dicho usuario, para que todos los objetos que creamos a partir de ahora sean propiedad de este usuario y no de *root*.

```
C:\Archivos de programa\MySQL\MySQL Server 5.0\bin>mysql -u benito -p
Enter password: *****
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 49 to server version: 5.0.27-community-nt

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the buffer.
```

Antes de crear todos los objetos del repositorio, nos conectaremos al repositorio *accesibilidad*, que será el contenedor de los mismos.

```
mysql> connect accesibilidad;
Connection id:      55
Current database:  accesibilidad
```

Una vez situados en el repositorio destino, procederemos a crear todos los objetos (tablas, relaciones de tablas, vistas, índices), y realizaremos la carga inicial de datos (pautas de accesibilidad). El detalle de la creación de todos los objetos pueden consultarse en el Anexo A.

4.3.3. Diseño de la interfaz de usuario.

A continuación se presentan una serie de figuras que presentan el diseño de la interfaz de usuario. Todas las pantallas tienen una parte común, y otras que dependen de un módulo específico (interfaz SQL, navegación Google, analizador accesibilidad).

Las partes comunes son:

- **Datos de conexión:** usuario y base de datos contra la que se ha establecido la conexión.
- **Menú estático:** grupos de funciones en los que se ha dividido la aplicación (Fichero, Editar, Script, Google, Herramientas, Ventana).
- **Panel de información:** información relativa a funciones en ejecución, o ya finalizadas.

4.3.3.1. Diseño Interfaz SQL



Figura 9 - Diseño Interfaz SQL

Como puede apreciarse en la figura 9, el espacio de trabajo SQL se forma a partir de “tabs” o pestañas independientes. Pueden crearse tantas pestañas como se quiera, y cada una es independiente funcionalmente de la anterior.

Cada pestaña se compone a su vez de dos áreas diferenciadas:

- *Área de trabajo SQL*: contenedor de instrucciones y sentencias del lenguaje SQL.
- *Área de resultados*: resultados obtenidos de cada ejecución (datos o plan de ejecución de la sentencia).

Las dos áreas son redimensionables, y complementarias en tamaño, y mostrarán barras de desplazamiento vertical en caso de ser necesario.

4.3.3.2. Diseño Navegador Google

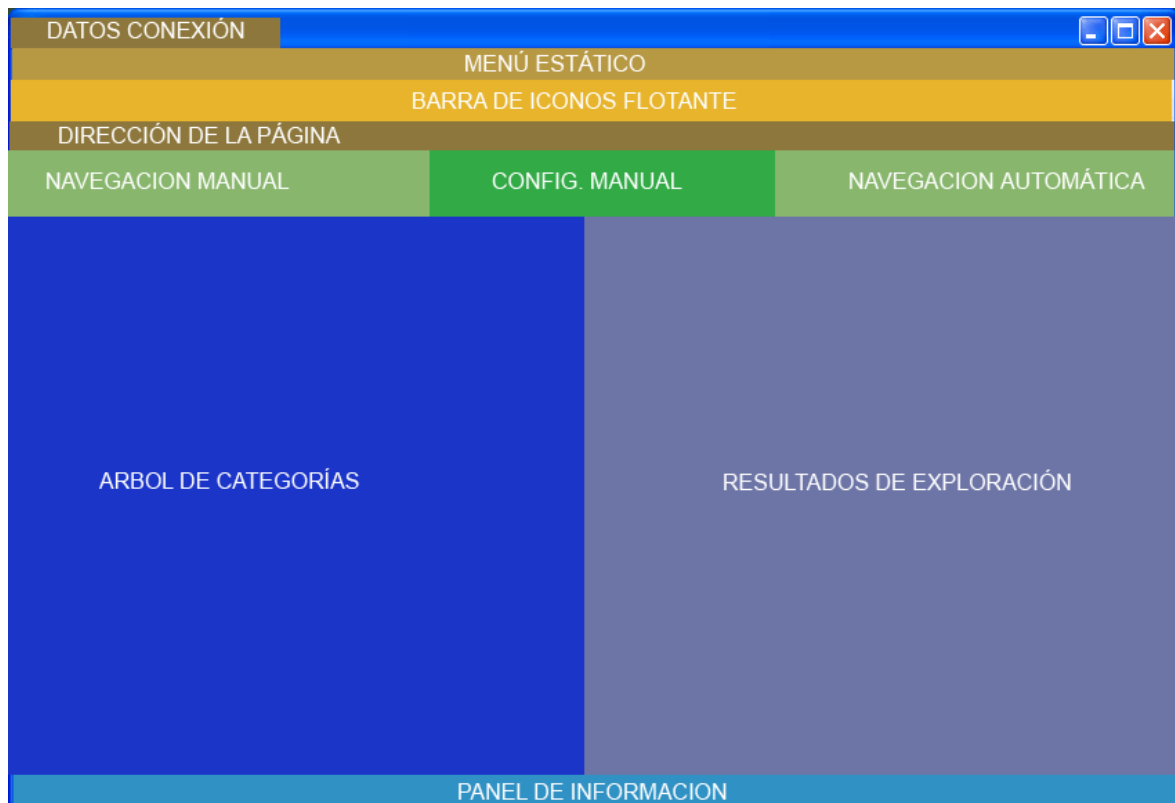


Figura 10 - Diseño Navegador Google

El área de trabajo de navegación por el directorio de Google se encuentra dividida en varias partes bien diferenciadas (ver Figura 10).

En la parte superior se encuentra el espacio reservado para introducir la dirección de la página del directorio de Google, o de algunas de las direcciones de su dominio.

En la parte inmediatamente inferior se encuentra el espacio reservado para albergar botones de funciones, agrupados según su funcionalidad:

- *Navegación manual:* ejecutar, ir a la raíz del directorio, paso adelante, paso atrás, y refresco.
- *Configuración de navegación manual:* opción de almacenar o no en base de datos los resultados obtenidos en la navegación manual.
- *Navegación automática:* inicio, parada, configuración del temporizador, y opciones de configuración del lenguaje, conexión a internet, y navegador predeterminado.

La parte central de la pantalla se divide horizontalmente en dos áreas diferenciadas:

- Árbol de categorías: presentación en forma de árbol de las categorías encontradas en la dirección del directorio de Google que se está explorando.
- Resultados de la exploración: páginas encontradas en la categoría en exploración.

4.3.3.3. *Diseño Analizador de Accesibilidad*



Figura 11 - Diseño Analizador Accesibilidad

En la figura 11 disponemos de una representación gráfica del diseño del Analizador de Accesibilidad.

En la parte superior se encuentra el área reservada para los botones de configuración y selección de informes:

- Configuración: configuración del lenguaje, conexión a internet, y navegador predeterminado.
- Pautas: selección de pautas que se considerarán en el análisis.

- Inicializar combos: recuperación de las miguitas y categorías existentes en la base de datos.
- Páginas: selección/exclusión de las páginas de la categoría seleccionada que serán objeto de análisis.
- Pautas informes: selección/exclusión de las pautas que se tendrán en cuenta en los informes predeterminados.
- Seleccionar categorías: selección de las categorías que se incluirán en los informes predeterminados.
- Informes PFC: selección de informe predeterminado que se ejecutará.

En la zona inmediatamente inferior, se encuentra el área de selección de los combos de miguita, categoría y páginas objeto de análisis.

A continuación se presentan los botones de inicio y parada del análisis, así como el área de información del número de páginas a analizar, páginas que se van analizando, e información del número de páginas que ha sido imposible analizar (pueden haber sido eliminadas, pese a seguir figurando en el directorio de Google).

El área central está reservado a la presentación de los resultados del análisis, que se irá confeccionado de forma dinámica a medida que se vayan completando los procesos de análisis de las páginas. Se muestra información del número de errores de tipo automático y manual, para prioridades 1, 2 y 3.

4.4. Implementación

Para la implementación del interfaz gráfico de usuario (GUI) se ha optado por utilizar el lenguaje java, entre otros motivos, por su escalabilidad y carácter multiplataforma.

Para la creación de los componentes gráficos se ha utilizado la librería Swing incluida en todas las distribuciones de java development kit.

El entorno de desarrollo (IDE) que se ha elegido es Eclipse 3.2 debido a su popularidad, y porque cuenta con numerosos añadidos (plugins) que nos serán de utilidad a lo largo de todo el proceso de desarrollo.

Todas las clases relacionadas con el interfaz gráfico de usuario (ver Figura 12), se han encapsulado bajo los paquetes:

- a) *pfc.gui*
- b) *pfc.sql*
- c) *pfc.google*
- d) *pfc.accesibilidad*.

A continuación haremos una pequeña descripción de las principales clases implementadas, y el propósito de cada una de ellas.



Figura 12 - Paquetes java

4.4.1. Paquete *pfc.gui*

Clase Pfc: Es la clase principal del proyecto (contiene el método main), que lanzará en ejecución el proyecto. Hereda de la clase *JFrame*, que es una de las clases utilizadas en Swing para crear instancias de ventanas *Windows*. En esta clase se implementa el control de las diferentes opciones de menú.

Conectar: Solicita los parámetros de conexión a la Base de Datos.

Desconectar: Desconecta automáticamente de la Base de Datos actual.

Nuevo Tab: Crea una nueva pestaña para ejecución de sentencias SQL.

Cerrar Tab: Elimina del entorno la pestaña que se encuentre seleccionada en ese momento.

Abrir Fichero: Realiza la carga en una nueva pestaña del fichero de texto que se haya seleccionado (ver Figura 13).

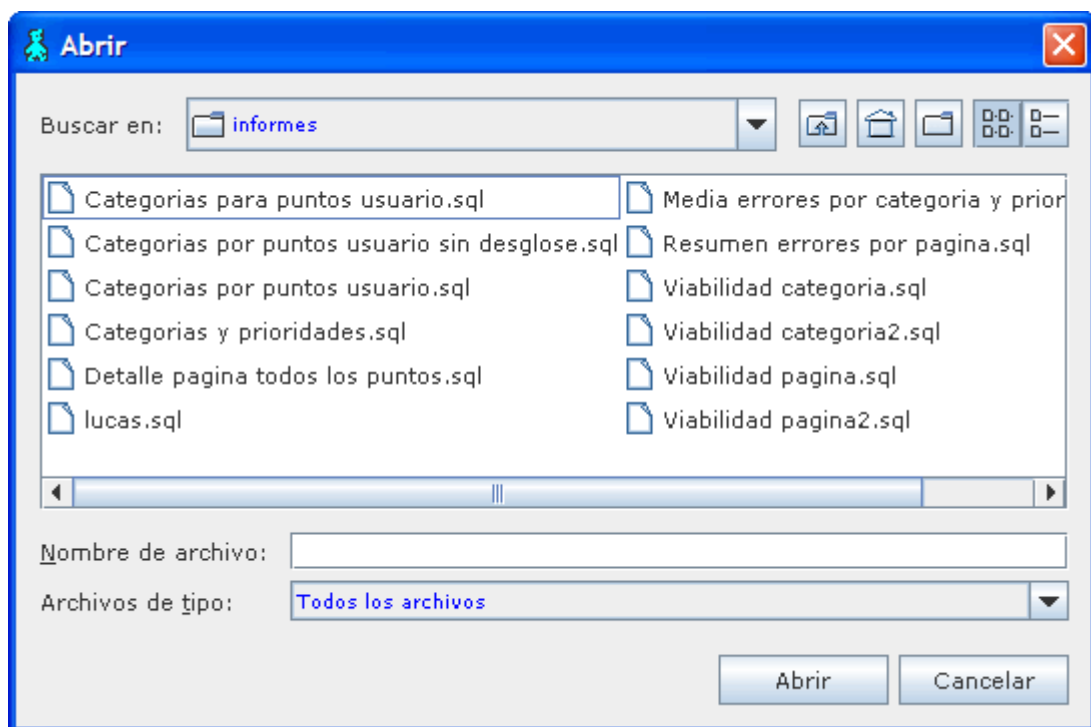


Figura 13 - Abrir Fichero

Guardar Fichero: Permite almacenar en un fichero el contenido del texto que se haya introducido en el área de trabajo SQL.

Salir: Abandona la aplicación, previa confirmación del usuario.

En la figura 14 se presentan todas estas opciones.

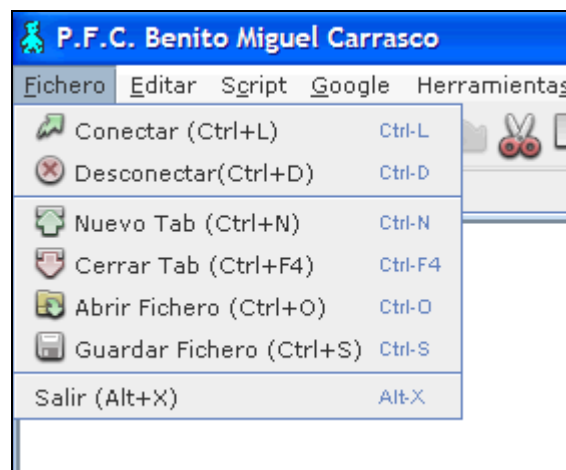


Figura 14 - Opciones fichero

Deshacer: Se ha implementado un manejador de hacer/rehacer (undo manager) para que podamos hacer o rehacer la última acción realizada sobre el área de trabajo SQL. Esta opción permite deshacer la última acción realizada.

Rehacer: Permite dar un paso hacia adelante en una acción de deshacer que se haya realizado.

Cortar: Permite cortar el área de texto seleccionada.

Copiar: Permite enviar a memoria (clipboard) el área de texto seleccionada.

Pegar: Permite pegar sobre el área de trabajo el contenido del clipboard.

En la figura 15 se presentan todas estas opciones de edición.

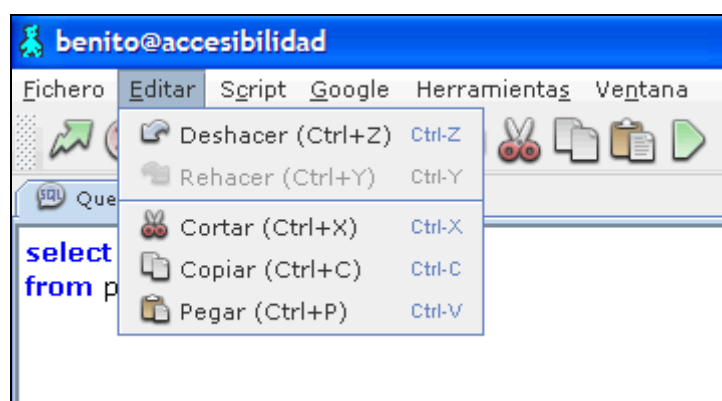


Figura 15 - Opciones editar

En la figura 16 se muestran todas las opciones de script, como son:

- Ejecutar sentencia SQL.
- Detener ejecución de sentencia SQL.
- Realizar confirmación en base de datos (commit).
- Deshacer cambios no confirmados en base de datos (rollback).
- Ver resultados de la ejecución de la sentencia SQL.
- Mostrar plan de ejecución de la sentencia SQL.

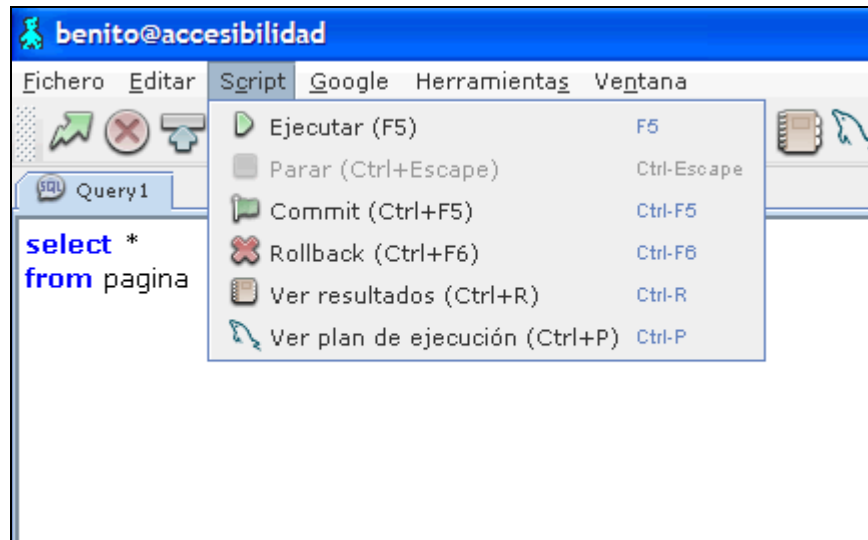


Figura 16 - Opciones script

Mediante la tecla de función F1 (ver Figura 17) conmutamos al módulo de navegación por el directorio de Google.

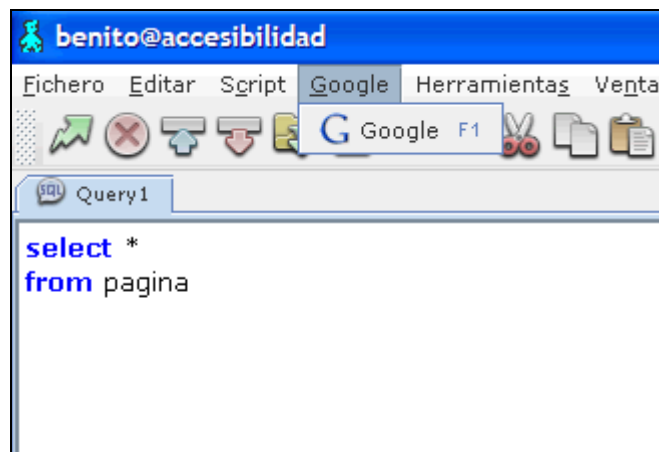


Figura 17 - Opciones Google

Clase BotonBarra: Se utiliza para crear cada uno de los botones de la barra flotante de acciones (ver Figura 18).



Figura 18 - Barra de botones

Clase DialogAcceso: Es la pantalla de dialogo que nos solicitará la introducción de los parámetros de acceso de conexión a la Base de Datos (ver Figura 19):

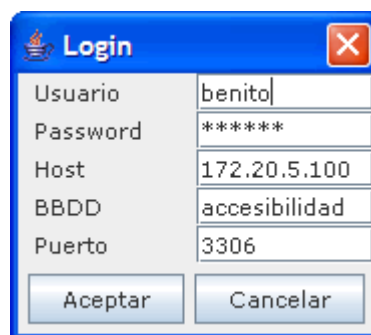


Figura 19 - Login acceso a BBDD

Clase ComponenteDeDatos: Es la clase que contiene prácticamente toda la lógica de negocio de nuestra interfaz gráfica de usuario. Implementa un hilo de ejecución (thread) para cada comando SQL solicitado. Aunque no es del todo exacto, podríamos decir que cada pestaña (Tab) de nuestro entorno es una instancia de la clase *ComponenteDeDatos* (ver Figura 20).

Implementa varias áreas de trabajo:

1. Área de introducción del comando SQL a ejecutar.
2. Área de resultados. Puede intercambiarse con la visualización del plan de ejecución del comando SQL.
3. Área de estado. Muestra información diversa como el número de filas afectadas por la sentencia SQL, tiempo de ejecución y ayuda contextual (hint) de las opciones de menú.

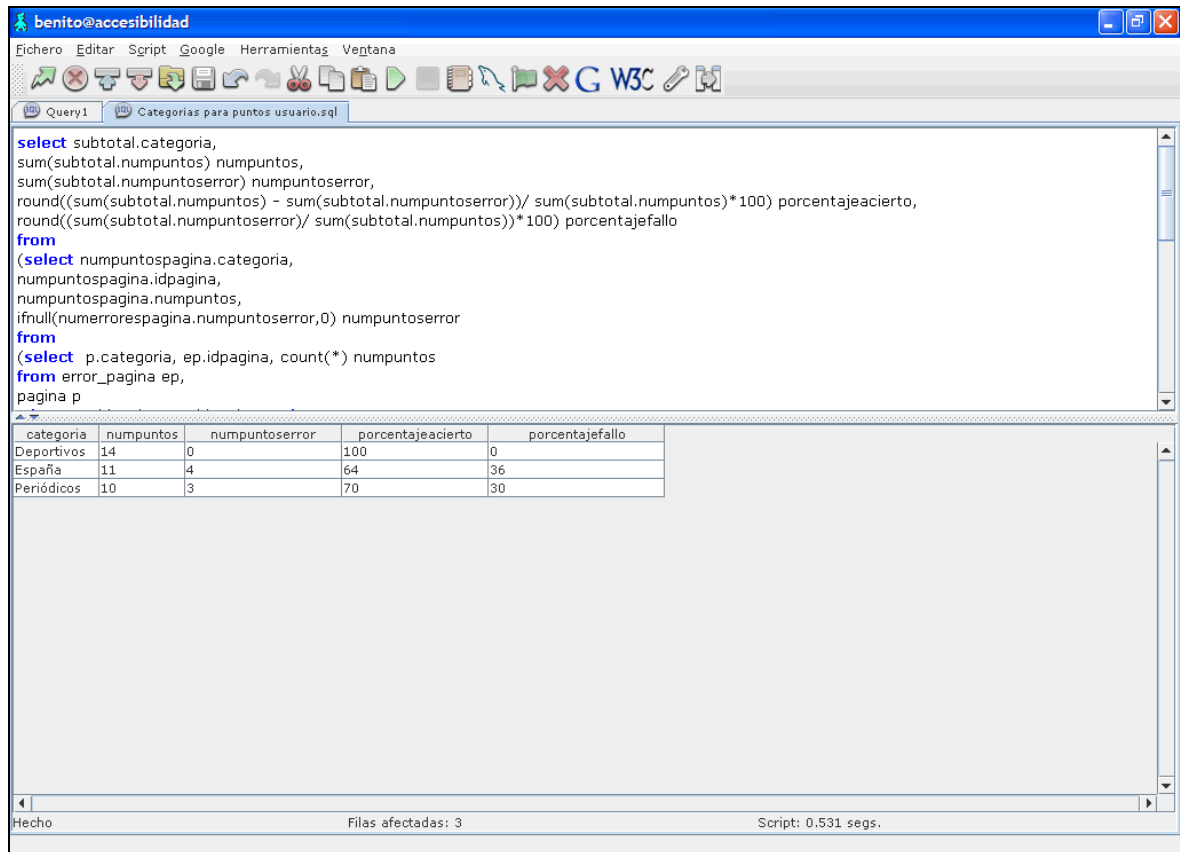


Figura 20 - Componente de datos

Clases ProyectoTableModel y ProyectoTableModelPlan: Contienen las definiciones de los modelos de Tabla implementados para el área de resultado y plan de ejecución de la sentencia SQL respectivamente (ver Figuras 21 y 22).

iderror	idpagina	prioridad	punto	automatico	manual	fecha
394	196	1	5.1	0	62	2007-07-15
406	196	2	3.3	0	476	2007-07-15
417	196	2	9.2	0	2	2007-07-15
429	196	3	1.5	2	0	2007-07-15
432	196	3	4.3	1	0	2007-07-15
438	196	3	10.5	0	4	2007-07-15
573	191	1	1.1	12	18	2007-07-16
574	191	1	2.1	0	1	2007-07-16
575	191	1	4.1	0	1	2007-07-16
576	191	1	5.1	0	60	2007-07-16
577	191	1	5.2	0	60	2007-07-16
578	191	1	6.1	0	123	2007-07-16
579	191	1	6.2	0	79	2007-07-16
580	191	1	6.3	3	158	2007-07-16
581	191	1	7.1	0	1	2007-07-16
582	191	1	8.1a	0	79	2007-07-16
583	191	1	11.4	0	1	2007-07-16
584	191	1	14.1	0	1	2007-07-16
585	191	2	2.2a	0	17	2007-07-16
586	191	2	3.1	0	1	2007-07-16
587	191	2	3.2	1	0	2007-07-16
588	191	2	3.3	0	139	2007-07-16
589	191	2	3.4	74	2	2007-07-16

Hecho Filas afectadas: 502 Script: 0.39 segs.

Figura 21 -TableModel resultados

id	select_type	table	type	possible_k...	key	key_len	ref	rows	Extra
1	PRIMARY	<derived2>	system					1	
1	PRIMARY	<derived1>	system					1	
10	DERIVED	ep	index	uniquekey	uniquekey	406		347	Using index; Using temporary; Using filesort
10	DERIVED	p	eq_ref	PRIMARY	PRIMARY	4	accesibilidad.ep.idpagina	1	Using where
2	DERIVED	<derived3>	ALL					10	Using temporary; Using filesort
3	DERIVED	<derived4>	ALL					42	Using temporary; Using filesort
4	DERIVED	<derived5>	ALL					73	Using temporary
5	DERIVED	<derived6>	ALL					73	
6	DERIVED	<derived7>	ALL					73	
6	DERIVED	<derived8>	ALL					45	
8	DERIVED	ep	range	uniquekey...	punto	402		55	Using where; Using temporary; Using file
8	DERIVED	p	eq_ref	PRIMARY	PRIMARY	4	accesibilidad.ep.idpagina	1	Using where
9	UNION	ep	range	uniquekey...	punto	402		18	Using where; Using temporary; Using file
9	UNION RE...	p	eq_ref	PRIMARY	PRIMARY	4	accesibilidad.ep.idpagina	1	Using where
7	DERIVED	p	ALL	PRIMARY				67	Using where; Using temporary; Using file
7	DERIVED	ep	ref	uniquekey...	uniquekey	4	accesibilidad.p.idpagina	17	Using where; Using index

Figura 22 - TableModel plan de ejecución

4.4.2. Paquete pfc.sql

Este paquete contiene las clases necesarias para la utilización del lenguaje SQL.

Clase BaseDeDatos: Implementa la conexión con el gestor de base de datos MySQL, y los procesos de commit y rollback.

Clase DocumentoMySQL: Es una extensión de la clase estándar DefaultStyledDocument que implementa reconocimiento automático de palabras clave MySQL mediante un hashtable, y la posibilidad de añadir comentarios de línea simple y múltiple, así como alias de campos de tabla (ver Figura 23).

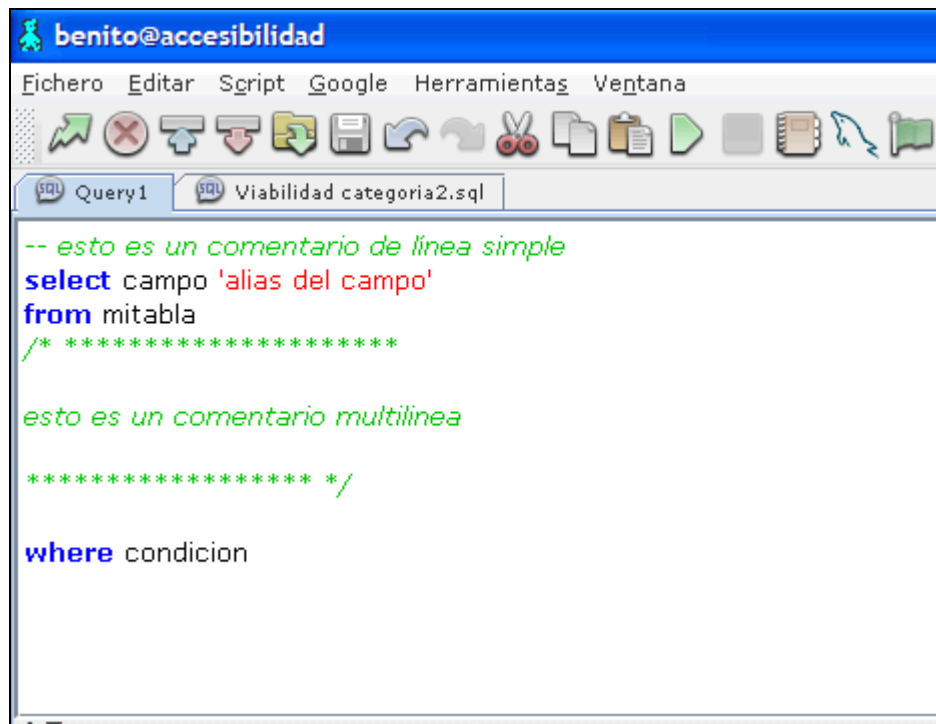


Figura 23 - Reconocimiento palabras clave

4.4.3. Paquete *pfc.google*

Clase JPanelNavegador: Define el interfaz gráfico de usuario para el módulo de acceso al directorio de Google. Estas son algunas de las funcionalidades que implementa:

- a) Lista doblemente enlazada *NavegacionNode* que permite una navegación “manual” a través del directorio de Google. Permite navegación directa al home del directorio de Google, navegación hacia delante para un nodo seleccionado, exploración del histórico hacia adelante o hacia atrás, así como refresco del último nodo explorado (ver Figura 24).



Figura 24 - Barra navegación Directorio Google

- b) Posibilidad de almacenar o no en base de datos la exploración del nodo visitado (para carga manual) (ver Figura 25).

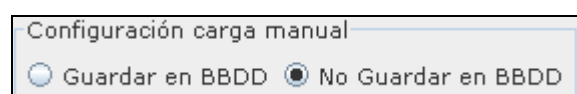


Figura 25 - Configuración carga manual

- c) Carga automática de páginas del directorio Google mediante un proceso en segundo plano implementado con hilo (ver Figura 26). Para ir almacenando los nodos del árbol de exploración, se ha implementado una cola de tipo FIFO (first in first out) en la clase java FIFO. Los nodos hoja del directorio se almacenan automáticamente en la base de datos.

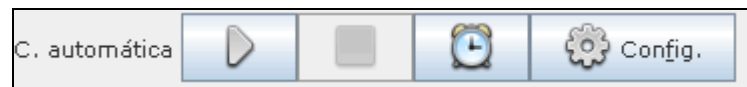


Figura 26 - Barra carga automática

- d) Definición de parámetros del navegador como configuración del proxy (en el caso de ser necesario) con o sin autenticación por contraseña, idioma, selección de navegador preferido, y confirmación de cierre y reutilización de pantallas de análisis (ver Figuras 27, 28, 29 y 30).

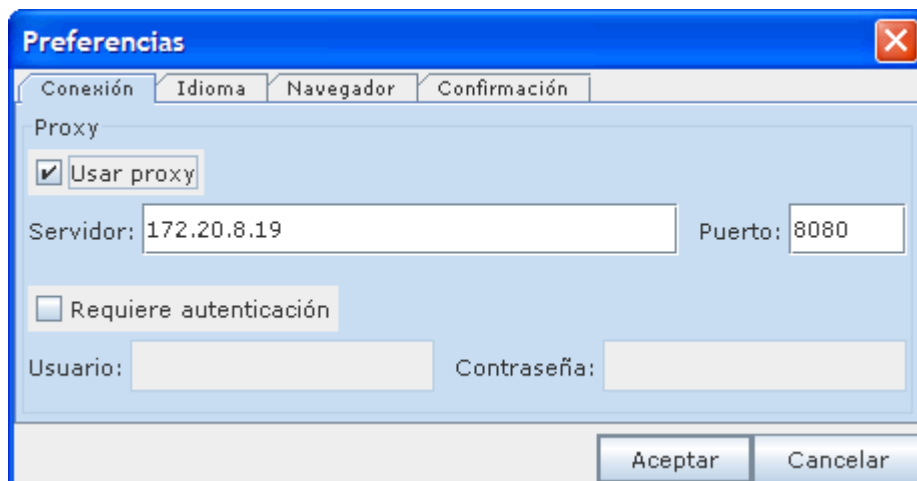


Figura 27 - Preferencias conexión

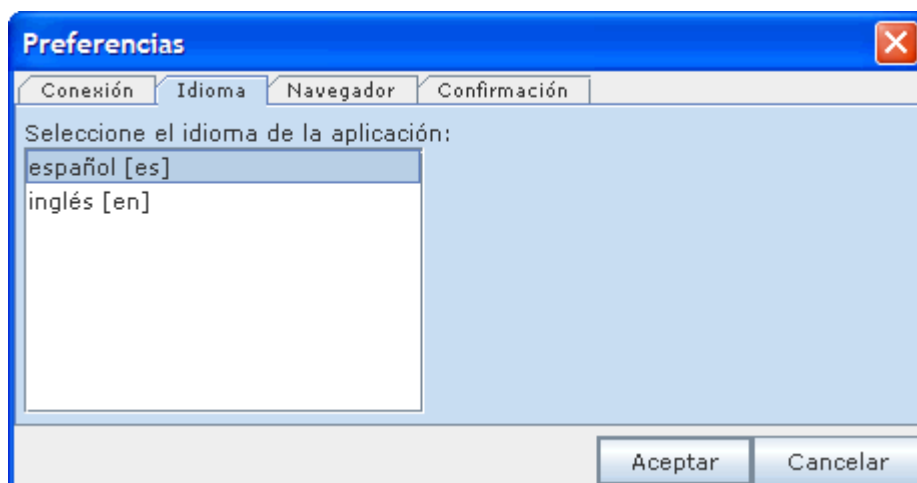
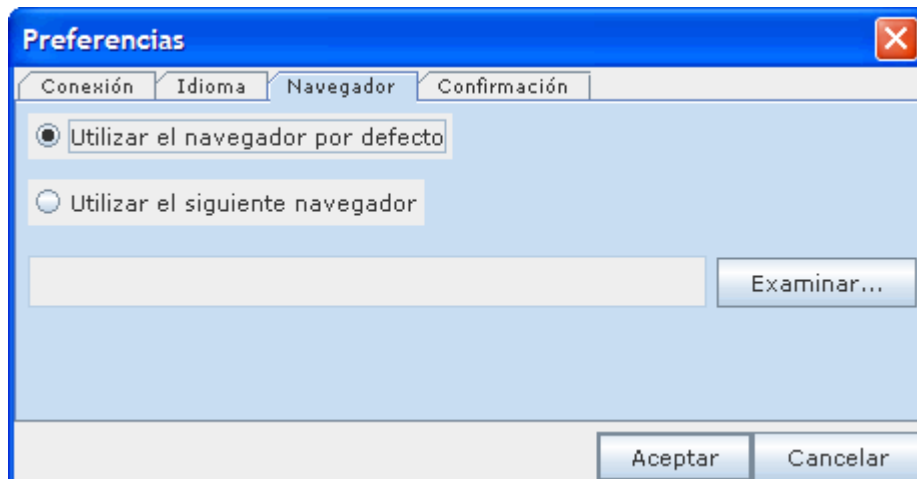
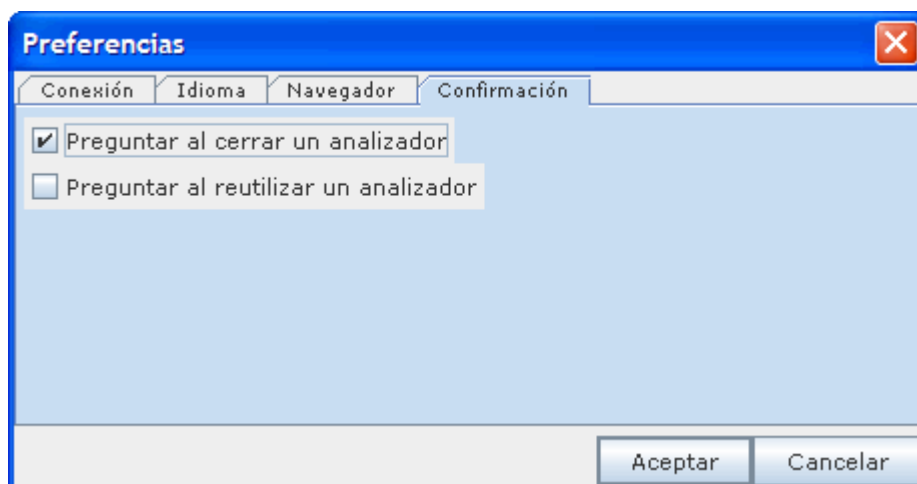


Figura 28 - Preferencias idioma

**Figura 29 - Preferencias navegador****Figura 30 - Preferencias confirmación**

- e) Creación de un fichero de rastreo de exploración de sitios web (ResultadosGoogle.log), para poder identificar problemas de conexión a los mismos. A continuación se presenta un ejemplo de su contenido.

```
dom, 15 jul 2007 10:40:18 -> Directorio Web de Google - World > Español >
Medios de comunicación > Periódicos ::::: Generales ::::: Tiempos del
Mundo ::::: http://www.tdm.com/
dom, 15 jul 2007 10:40:18 -> Directorio Web de Google - World > Español >
Medios de comunicación > Periódicos ::::: Generales ::::: Encabezados
::::: http://www.encabezados.com/
dom, 15 jul 2007 10:40:18 -> Directorio Web de Google - World > Español >
Medios de comunicación > Periódicos ::::: Generales ::::: Día a día
::::: http://www.diaadia.us/
dom, 15 jul 2007 10:40:27 -> Directorio Web de Google - World > Español >
Medios de comunicación > Periódicos ::::: Periódicos ::::: Tiempos del
Mundo ::::: http://www.tdm.com/
```

- f) Información sobre el número de páginas encontradas en la última carga automática, y estado del proceso (ejecución / dormido) (ver Figura 31).

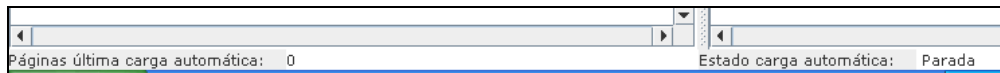


Figura 31 - Estado carga automática

- g) Definición de la clase RegistroBBDD (propiedades miguita, categoría y dirección).

Clase FIFO: Interface para colas tipo FIFO (first in, first out).

Clase FIFOList: Implementa la lista doblemente enlazada del historial de navegación. Se trata de una extensión de la clase estándar LinkedList para elementos de tipo RegistroBBDD.

Clase DOMReaderPFC: Sobrecarga del método handleError de la clase com.docuverse.html.swing.DOMReader para que los errores no se muestren por la consola.

La conexión al directorio de Google se realiza mediante la clase HttpURLConnection. Google dispone de mecanismos de seguridad para evitar que se hagan conexiones a sus páginas que no procedan de navegadores. Si la conexión no procede de un navegador, la conexión es denegada. Por este motivo es necesario que simulemos que la conexión la estamos realizando desde un navegador definiendo el atributo "User-Agent" de la propiedad setRequestProperty del objeto HttpURLConnection, de la siguiente forma:

```
huc.setRequestProperty("User-Agent", "Mozilla/4.0 (compatible; MSIE 6.0;  
Windows NT 5.1; SV1; .NET CLR 1.1.4322; InfoPath.1; .NET CLR  
2.0.50727)");
```

Google dispone además de otros mecanismos de seguridad para impedir que virus o troyanos puedan acceder a sus páginas de manera indiscriminada (ver Figura 32). Si lanzamos un proceso de carga automática para un nodo del árbol del directorio de Google que explore un número suficientemente alto de páginas, sus mecanismos de seguridad abortarán cualquier petición http que proceda de la IP origen.

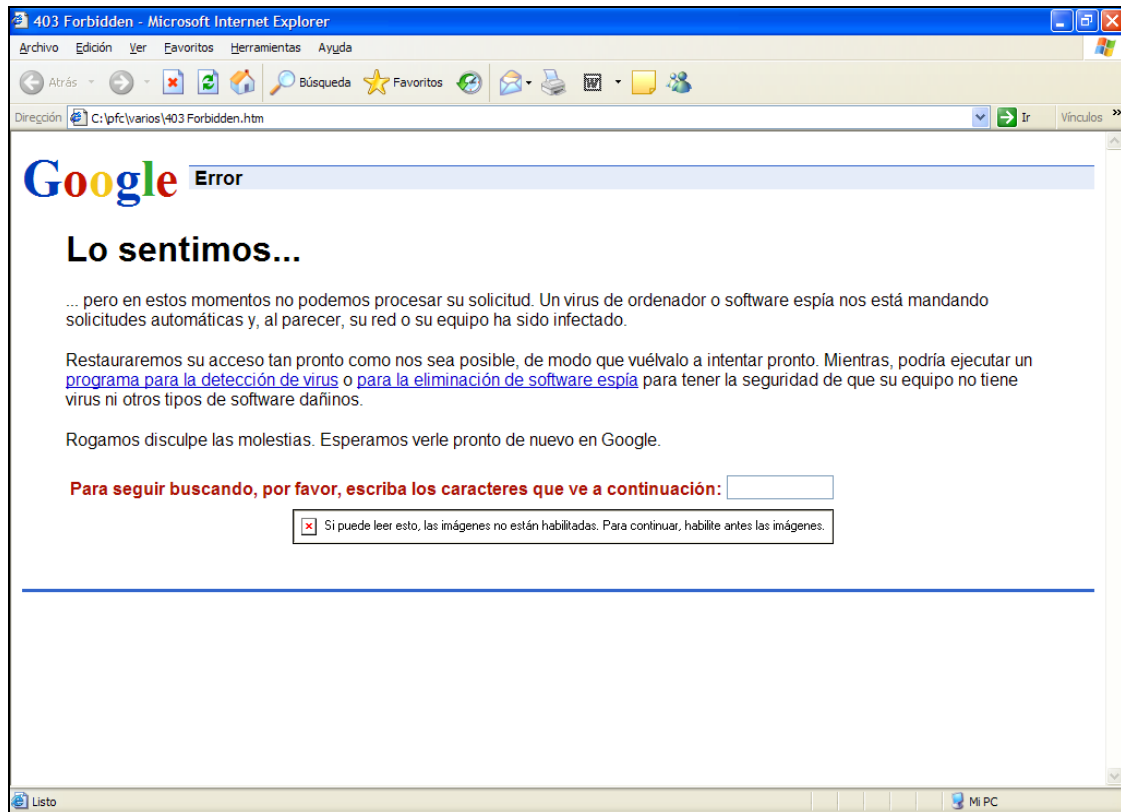


Figura 32 - Mensaje error Google

De hecho, como ya hemos comentado anteriormente, el API que Google pone a disposición de los programadores tiene una limitación de número de resultados por petición.

Hay que tener cuidado de no sobrecargar de peticiones al directorio, especialmente si las conexiones se realizan mediante proxy o IP fija, ya que dejaremos a toda la red sin poder acceder al mismo. Afortunadamente, pasados unos días, las peticiones al directorio vuelven a estar disponibles para la IP origen.

Para evitar este pequeño inconveniente, se ha implementado la posibilidad de establecer un temporizador (ver Figura 33) que deje dormido el proceso de carga automática durante unos segundos entre la exploración de un nodo del árbol y el siguiente de su jerarquía.

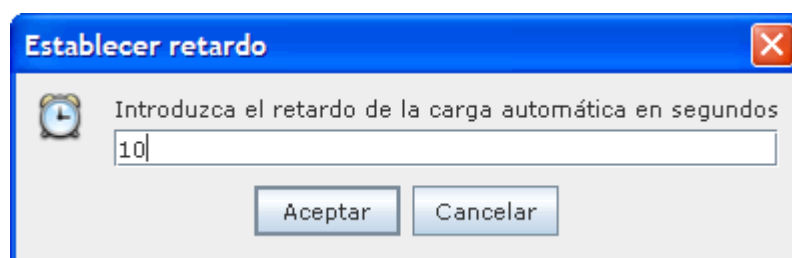


Figura 33 - Retardo carga automática

La apariencia del módulo de navegación de Google se muestra en la figura 34.

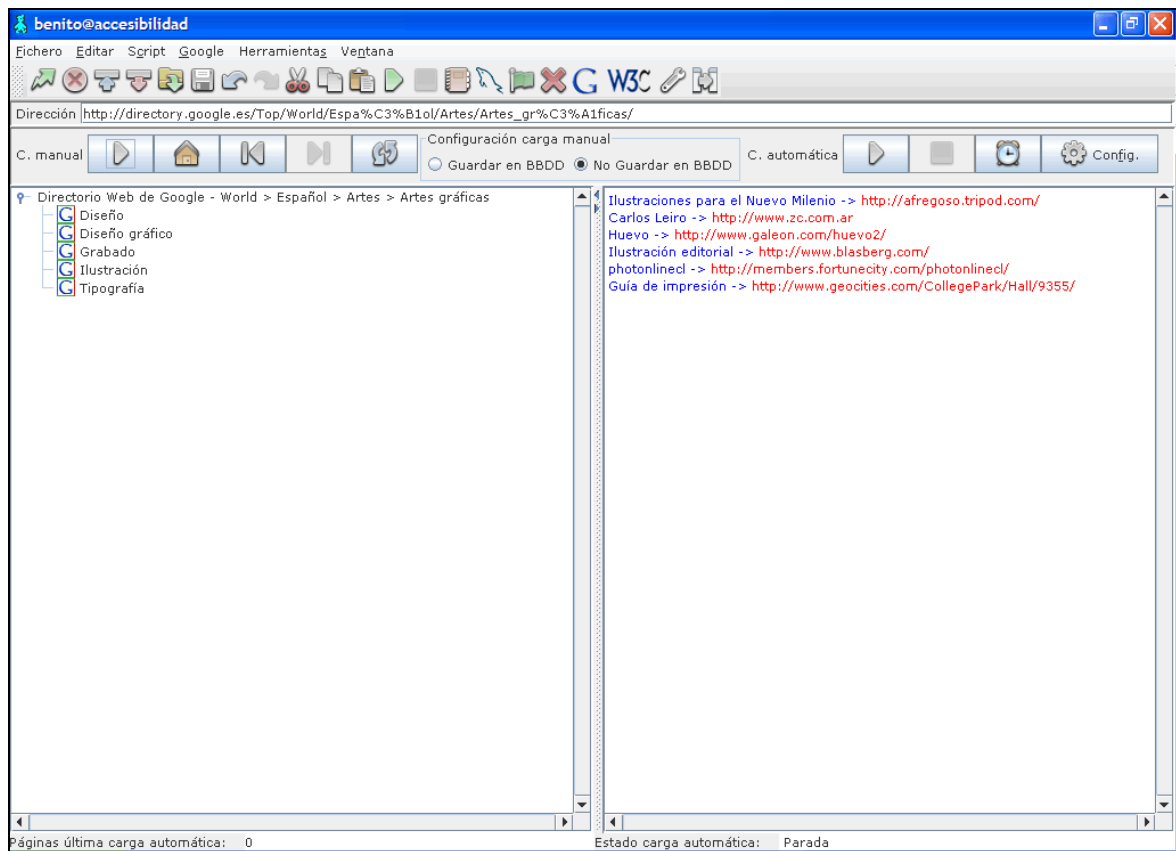


Figura 34 - Apariencia navegador Google

4.4.4. Paquete *pfc.accesibilidad*

Todas las clases implementadas para el analizador se encuentran agrupadas en el paquete *pfc.accesibilidad*, que se describe a continuación.

Clase *JPanelAnalizadorPFC*: Implementa el layout sobre el que reside toda la lógica de análisis de accesibilidad (ver Figura 35):

- Inicialización de combos (miguita y categoría) a partir de los datos almacenados en el repositorio.
- Presentación en forma de tabla con los resultados del análisis ejecutado.

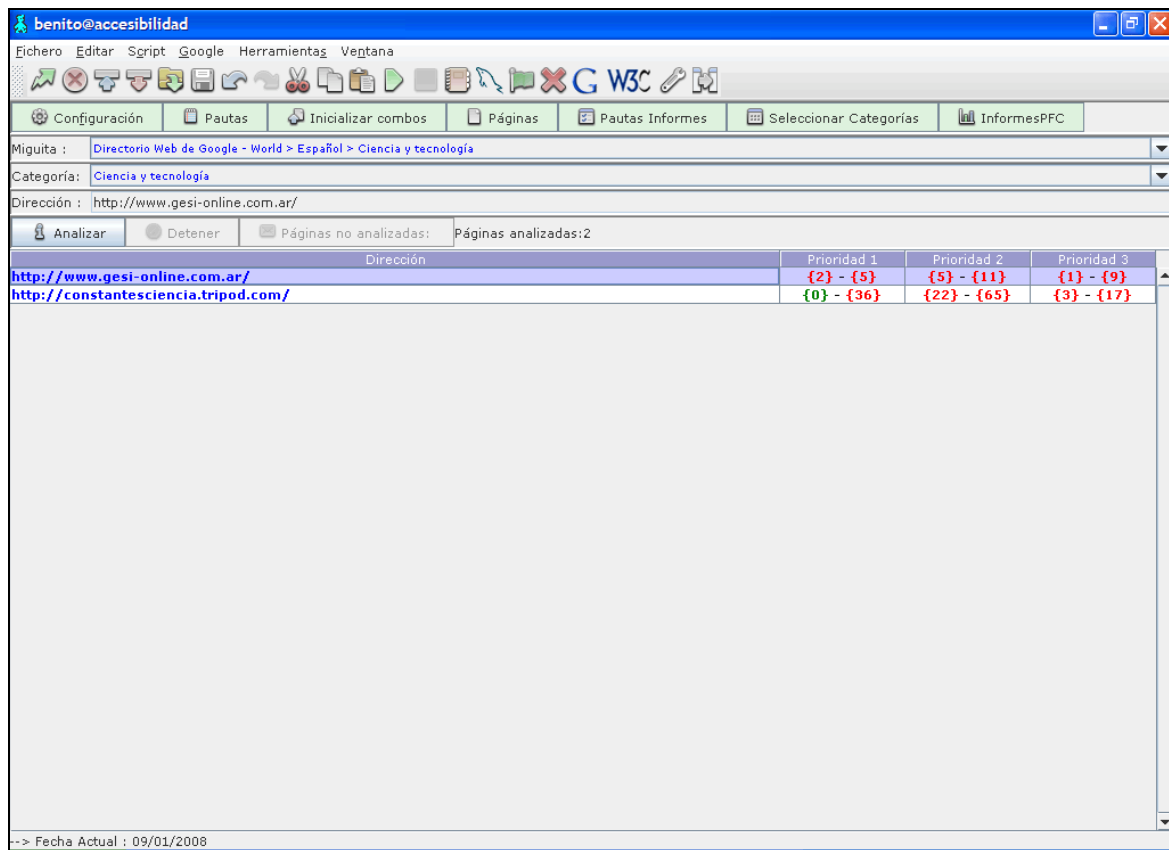


Figura 35 - Apariencia analizador

Clase AnalizadorPFC: Implementa el análisis de accesibilidad de la página seleccionada, según las pautas elegidas por el usuario.

Clase DialogCategorias: JDialog para la selección de las categorías de los informes personalizados.

Clase DialogPaginas: JDialog que muestra las páginas pertenecientes a la miguita y categoría seleccionada para el análisis. Permite habilitar / inhabilitar determinadas páginas a voluntad del usuario.

Clase DialogPautasInformes: JDialog que permite al usuario seleccionar las pautas que se desean considerar en la ejecución de los informes personalizados.

Clase RegistroCategoria: Objeto que define una categoría (nombre, activa).

Clase RegistroPagina: Objeto que define una página (idpagina, nombre, dirección, inactiva).

Clase RegistroPaginaInforme: Objeto que define una pauta a considerar en los informes personalizados (punto, descripción, activa).

4.4.5. Paquete pfc.accesibilidad.i18n

Contiene todas las clases relativas a la configuración del idioma de los distintos componentes de la plataforma.

El resto de clases utilizadas en la aplicación se encuentran encapsuladas en librerías con extensión jar, que no se documentarán, ya que no han sido desarrolladas en el presente proyecto fin de carrera.

4.5. Evaluación

Como ya hemos comentado anteriormente, en la elaboración de la plataforma se ha seguido un enfoque de desarrollo ágil, basado en la implementación de prototipos con requisitos en entregas incrementales, hasta llegar a la plataforma final. Este enfoque ha supuesto la ejecución periódica de pruebas de validación y aceptación de los requisitos funcionales establecidos.

En la versión final de la plataforma se han validado todos los requisitos funcionales que fueron enumerados en el punto 4.4 de este mismo documento.

Capítulo 5

Manual de referencia – caso de uso práctico

En este capítulo incluimos un pequeño manual de referencia de todas las funciones que se incluyen en la plataforma, y realizaremos un caso de uso en el que pondremos en práctica cada una de ellas.

5.1. Manual de referencia

A continuación se presenta la relación de todas las funciones disponibles en la plataforma, y algunas indicaciones que pueden servir de utilidad para su uso adecuado.

5.1.1. Funciones del interfaz SQL

5.1.1.1 Conectar a la Base de Datos

Menú Fichero – Conectar, o Ctrl + L, o botón 

Establece la conexión con la base de datos

5.1.1.2. Desconectar de la Base de Datos

Menú Fichero – Desconectar, o Ctrl + D, o botón 

Desconecta de la base de datos.

5.1.1.3. Nuevo Tab

Menú Fichero – Nuevo Tab, o Ctrl + N, o botón 

Crea una nueva pestaña para sentencias SQL.

5.1.1.4. Cerrar Tab

Menú Fichero – Cerrar Tab, o Ctrl + F4, o botón 

Cierra una pestaña de sentencias SQL.

5.1.1.5. Abrir Fichero

Menú Fichero – Abrir Fichero, o Ctrl + O, o botón 

Abre un fichero de texto y lo carga en la pestaña (Tab) activa.

5.1.1.5. Guardar Fichero

Menú Fichero – Abrir Fichero, o Ctrl + S, o botón 


Guarda el contenido de la pestaña activa en un fichero de texto.

5.1.1.6. Deshacer

Menú Editar – Deshacer, o Ctrl + Z, o botón 


Deshace la última modificación efectuada en la pestaña activa.

5.1.1.7. Rehacer

Menú Editar – Rehacer, o Ctrl + Y, o botón 


Rehace la última modificación deshecha de la pestaña activa.

5.1.1.8. Cortar

Menú Editar – Cortar, o Ctrl + X, o botón 


Corta la selección de texto y la almacena en el portapapeles.

5.1.1.9. Copiar

Menú Editar – Copiar, o Ctrl + C, o botón 

Copia la selección de texto en el portapapeles.

5.1.1.10. Pegar

Menú Editar – Pegar, o Ctrl + V, o botón 


Pega el contenido del portapapeles en la posición del cursor.

5.1.1.11. Ejecutar

Menú Script – Ejecutar, o F5, o botón 


Ejecuta la sentencia SQL de la pestaña activa.

5.1.1.12. Parar

Menú Script – Parar, o Ctrl + Esc, o botón 


Detiene la ejecución de la sentencia SQL de la pestaña activa.

5.1.1.13. Commit

Menú Script – Commit, o Ctrl + F5, o botón 

Comita en la base de datos los cambios SQL pendientes de confirmar.

5.1.1.14. Rollback

Menú Script – Rollback, o Ctrl + F6, o botón 

Deshace los cambios efectuados en la base de datos hasta el último commit realizado.

5.1.1.15. Ver resultados

Menú Script – Ver resultados, o Ctrl + R, o botón 

Muestra los resultados de la última sentencia SQL ejecutada.

5.1.1.16. Ver plan de ejecución

Menú Script – Ver plan de ejecución, o Ctrl + P, o botón 

Muestra el plan de ejecución de la última sentencia SQL ejecutada.

5.1.1.17. Google

Menú Google – Google, o F1, o botón 

Inicializa el módulo de navegación por el directorio de Google.

5.1.1.18. AnalizadorPFC

Menú Herramientas – AnalizadorPFC, o F2, o botón 

Inicializa el módulo de análisis de accesibilidad.

5.1.1.19. Herramientas

Menú Herramientas – Herramientas, o F3, o botón 

Inicializa el módulo de herramientas de análisis.

5.1.1.20. Cambia ventana

Menú Ventana – Cambia Ventana, o F12, o botón 

Cambio de un módulo a otro (SQL, Google, Analizador)


5.1.2. Funciones del Navegador Google

5.1.2.1. Google

Menú Google o F1, o botón 

Inicializa el módulo de navegación por el directorio de Google.

5.1.2.2. Ir al home del directorio Google

Botón 

Carga el home del directorio de Google en el árbol de navegación.

5.1.2.3. Avanzar hacia el nodo señalado

Botón 

Avanza desde el nodo del árbol actual hacia el nodo seleccionado. En su primera ejecución carga el árbol del home del directorio Google.

5.1.2.4. Avanzar un paso

Botón 

Realiza un paso adelante en el historial de navegación por el directorio Google.

5.1.2.5. Retroceder un paso

Botón 

Realiza un paso hacia atrás en el historial de navegación por el directorio Google.

5.1.2.6. Refrescar el nodo

Botón 

Refresca el nodo activo del árbol de navegación de Google. Es útil cuando se cambia la configuración de 'No guardar en Base de Datos' a 'Sí guardar en Base de Datos'.

5.1.2.8. Iniciar la carga automática

Botón 

Inicializa la carga automática de páginas desde el nodo actual del directorio de Google, y almacena los resultados obtenidos en la base de datos.

5.1.2.9. Detener la carga automática

Botón 


Detiene la ejecución de la carga automática de páginas del directorio de Google.

5.1.2.10. Establecer retardo en la carga automática

Botón 

Establece un retardo en la exploración del directorio Google entre nodos del árbol.

5.1.2.11. Ajustes de configuración

Botón 

Permite configurar valores de conexión (proxy), idioma, navegador predeterminado y opciones de confirmación.

5.1.2.12. Almacenar resultados en la base de datos



Mediante la opción de 'No Guardar en BBDD' podremos navegar por el árbol del directorio Google sin almacenar en la base de datos los resultados de páginas que se van descubriendo. Una vez situados en el nodo de nuestro interés, activaremos la opción "Guardar en BBDD" para ir almacenando las páginas descubiertas, tanto en carga manual como automática.

5.1.3. Funciones del Analizador de Accesibilidad

5.1.3.1. Analizador de Accesibilidad

Menú Herramientas – AnalizadorPFC o F2, o botón [WSC](#)

Inicializa el módulo de análisis de accesibilidad.

5.1.3.2. Opciones de configuración

Botón 

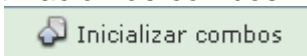
Permite configurar valores de conexión (proxy), idioma, navegador predeterminado y opciones de confirmación.

5.1.3.3. Selección de pautas de análisis

Botón 

Mediante esta opción de configuración seleccionaremos las pautas de categorías 1, 2 y 3 que queramos tener en cuenta en el análisis. Conviene destacar que si algunas pautas se excluyen del análisis, no deben incluirse en 'Pautas informes', ya que, pese a que algunas páginas pudieran contener errores de tipo manual y automático en las pautas excluidas, al no haberse realizado el análisis, figurarían como que no contienen errores de dichas pautas.

5.1.3.4. Inicialización de combos

Botón 

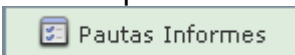
Inicializa el combo que contiene las distintas miguitas almacenadas en la base de datos. Para cada miguita, se podrán seleccionar las distintas categorías que contiene.

5.1.3.5. Selección de páginas

Botón 

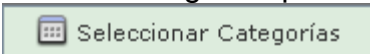
Mediante esta opción podremos inactivar páginas concretas pertenecientes a una categoría. Cuando se ejecuta un análisis, pulsando esta opción podremos ver las distintas páginas que se han evaluado. Por defecto, cuando una página no ha podido ser localizada, pese a figurar en el directorio de Google, es desactivada automáticamente. Adicionalmente podremos desactivar cuantas páginas queramos para que no sea tengan en cuenta en los informes predeterminados.

5.1.3.6. Selección de pautas de informes

Botón 


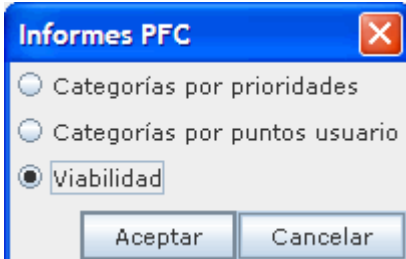
Con esta opción seleccionaremos las pautas de accesibilidad que se considerarán en los resultados de los informes predeterminados.

5.1.3.7. Selección de categorías para informes

Botón 

Esta opción permite seleccionar las categorías que formarán parte de los resultados de los informes predeterminados.

5.1.3.8. Selección de informe a ejecutar

Bóton 


Con esta opción elegiremos el informe predeterminado que vamos a ejecutar.

5.1.3.9. Selección de miguita / categoría

Miguita :
Categoría:

Mediante esta selección, elegiremos la miguita y la categoría de las cuales vamos a ejecutar el análisis de accesibilidad.

5.1.3.10. Iniciar Analizador

Botón  Analizar

Inicia el análisis de accesibilidad de todas las pautas seleccionadas, para todas las páginas pertenecientes a una miqueta y categoría determinada.

5.1.3.11. Detener Analizador

Botón  Detener


Detiene el análisis de accesibilidad. Las páginas que no hayan sido analizadas se podrán analizar posteriormente.

En el caso de uso que se presenta a continuación, pondremos en práctica algunas de estas funciones.

5.2. Caso de uso práctico

Para poder obtener conclusiones sobre el nivel de implantación de accesibilidad web en España, vamos a realizar el estudio comparativo entre 3 sectores que hemos elegido por su relevancia como fuentes de información:

1. Periódicos nacionales.
2. Centros de educación a distancia.
3. Sitios de información ministerial.

El primer paso que tendremos que realizar será conectarnos al repositorio de nuestra herramienta (ver Figura 36). Este paso se puede hacer a través del menú Fichero(Alt+F) → Conectar (Ctrl+L), o pulsando directamente el icono de la barra de herramientas .

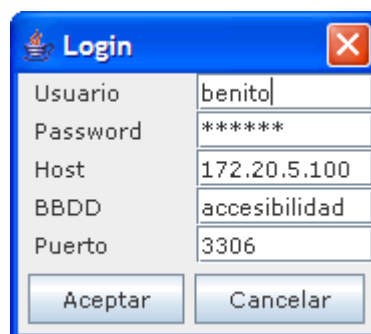


Figura 36 - Login de acceso a BBDD

Si el proceso de conexión se ha realizado de forma satisfactoria, en el título de la ventana veremos los parámetros de conexión (ver Figura 37):

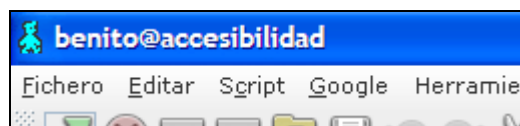


Figura 37 - Parámetros de conexión

Si se hubiera producido algún tipo de error en la conexión, ya sea por problemas en la red, por no estar disponible el servidor MySql, o porque los parámetros de conexión (usuario, password, ip, base de datos, puerto) no son los correctos, se informa en una ventana emergente (ver Figura 38):

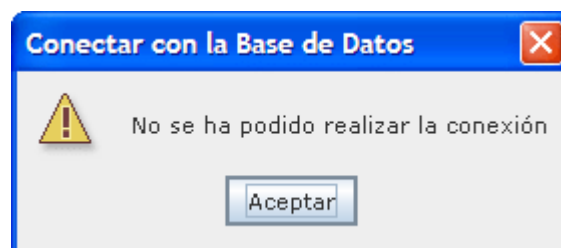




Figura 38 - Error de conexión

Una vez que la herramienta se encuentra conectada adecuadamente al repositorio de datos, nos desplazaremos al módulo de navegación por el directorio de Google mediante la opción de menú Google (Alt+G) y seleccionando Google, también pulsando la tecla de función F1, o pulsando directamente sobre el icono de la barra de herramientas .

La dirección por defecto del home del directorio de Google (ver Figura 39) aparece en la parte superior de la pantalla, si bien es posible modificarla para que podamos ir a un nodo (miguita) específico que sea de nuestro interés.



Figura 39 - Dirección por defecto del directorio Google

Antes de poder recuperar datos del directorio, tendremos que configurar la conexión a Internet para el caso de que la salida se realice a través de proxy. Para ello pulsaremos el botón  e indicaremos los valores oportunos (ver Figura 40).

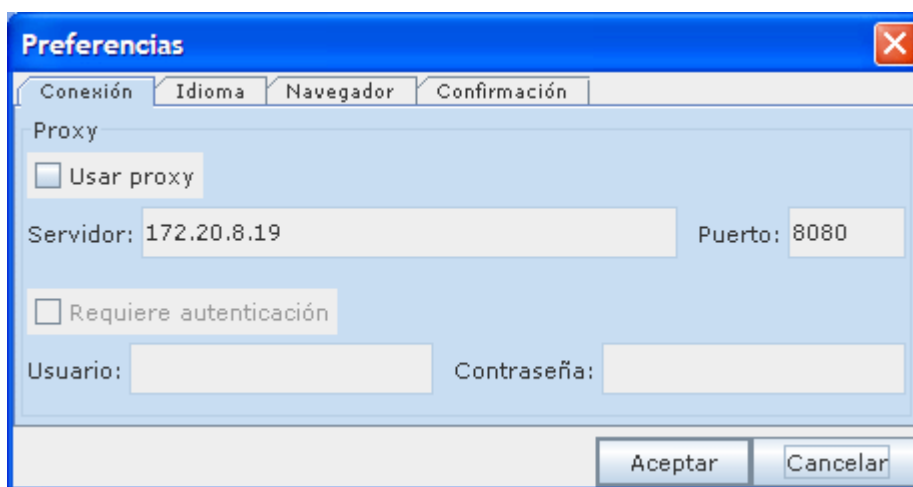



Figura 40 - Preferencias conexión

También es posible configurar desde aquí otros valores como el idioma de la plataforma e informes, la asignación del navegador que queremos utilizar, y confirmaciones para el cierre o reutilización de un analizador.

Para capturar la información de categorías principales del Directorio de Google (ver Figura 41), pulsaremos el botón refrescar  después de escribir la ruta del directorio.

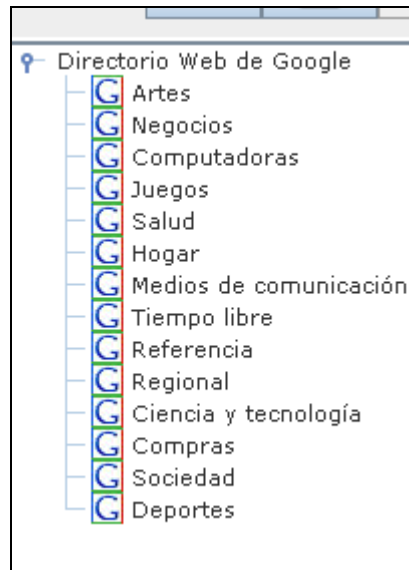




Figura 41 - Categorías principales del directorio Google

El mismo resultado podría haberse obtenido directamente pulsando sobre el icono Home  disponible en la barra de Herramientas.

A continuación se detallan las rutas (miguitas) del directorio Google donde pueden obtenerse las categorizaciones que van a ser objeto de análisis:

- a) Periódicos nacionales: Medios de comunicación → Periódicos
→ España.
- b) Centros de educación a distancia: Regional → España →
Educación → A distancia.
- c) Sitios de información ministerial: Regional → España → Gobierno
→ Poder Ejecutivo.

Para poder situarnos sobre las rutas de nuestro interés, nos posicionaremos sobre el nodo adecuado en el árbol de categorías, y pulsaremos el botón  de la barra de herramientas (ver Figura 42).

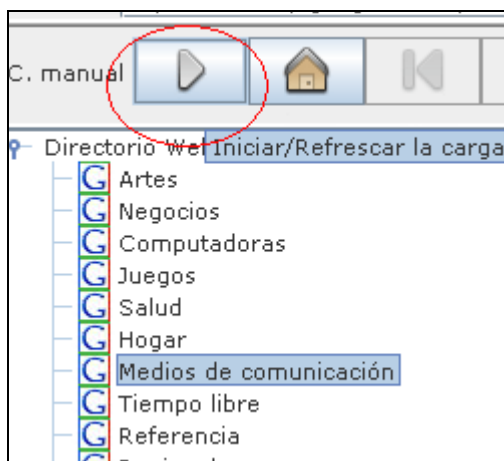


Figura 42 - Desplazamiento ruta directorio Google

Este paso lo haremos repetidamente hasta que lleguemos a nuestra ruta de interés. Para nuestra primera categoría, esta es la situación que nos encontraremos (ver Figura 43):

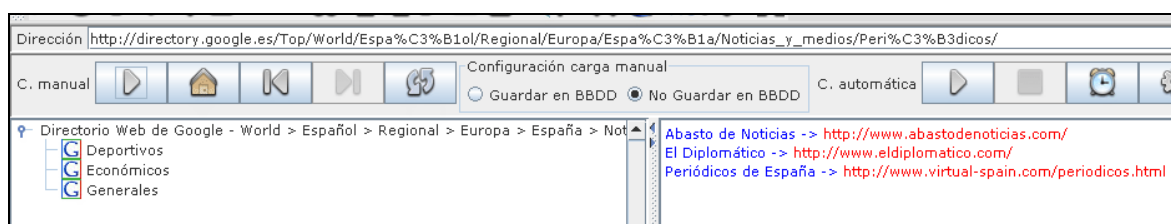


Figura 43 - Directorio Google periódicos

Como podemos observar, en dicha ruta encontramos ya 3 resultados: “Abasto de Noticias”, “El Diplomático” y “Periódicos de España”. Así mismo, vemos que de dicha categoría cuelgan otras tres subcategorías: “Deportivos”, “Económicos” y “Generales”.

Para poder almacenar los resultados en nuestra base de datos, lo primero que tendríamos que hacer es seleccionar la opción “Guardar en BBDD” de configuración de carga manual que se encuentra en la parte superior de la pantalla (ver Figura 44):

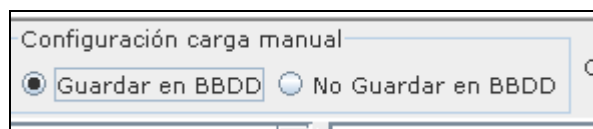



Figura 44 - Configuración carga manual

Una vez hecho esto, pulsaremos el botón “refrescar”  para que los resultados anteriores se almacenen en la base de datos. Esta opción vuelve a cargar la ruta del directorio, pero esta vez almacenando los resultados en el


repositorio. Si tenemos pulsada la opción “No Guardar en BBDD”, lo único que estaríamos haciendo es recorrer el directorio de Google. Podemos desplazarnos por el histórico de navegación (ver Figura 45) que hemos estado realizando o acceder de nuevo al home del directorio pulsando sobre el botón correspondiente de la barra de herramientas:



Figura 45 - Barra navegación directorio Google

Capturar todas las páginas de una categoría dada puede resultar un proceso bastante tedioso, ya que en algunas ocasiones la categoría se subdivide en diversas subcategorías, y éstas últimas a su vez, en nuevas subcategorías. Para simplificar todo este proceso, se ha implementado el proceso de “Carga Automática”.

El proceso de “Carga automática” realiza todo este trabajo tedioso por nosotros, mediante un proceso en background. El flujo del proceso es el siguiente:

- a) Si en el nodo se detectan resultados, éstos se almacenan en la base de datos.
- b) Si en el nodo existen subcategorías, éstas se almacenan en una pila FIFO.
- c) Si se ha terminado de explorar una rama del directorio, el proceso duerme durante el tiempo que previamente hemos establecido (botón ). Transcurrido el tiempo establecido, el proceso despierta y extrae de la pila la primera categoría que se almacenó.
- d) Se realiza la exploración de la nueva rama.
- e) El proceso finaliza cuando ya no quedan elementos en la pila FIFO.


Para ejecutar la exploración en modo de carga automática (ver Figura 46), simplemente tendremos que pulsar el botón  una vez que nos encontremos situados en la ruta del directorio que queramos explorar.



Figura 46 - Barra carga automática

Hay tener especial cuidado en establecer un parámetro suficiente alto en el proceso de “demora de carga automática”, porque como ya se ha comentado anteriormente, Google detecta conexiones automáticas al directorio, y los cataloga como “virus” o software espía, de tal forma que deja en cuarentena la IP de origen durante un par de días. Si el acceso a Internet se realiza a través de un proxy, podemos dejar a todos los usuarios sin acceso al directorio durante el periodo de cuarentena.

Por defecto el periodo de demora se encuentra establecido en 5 segundos, que es un tiempo adecuado para exploraciones no masivas. Si el árbol que queremos explorar es demasiado extenso, deberíamos establecer el tiempo de demora en un valor mucho más alto (ver Figura 47).

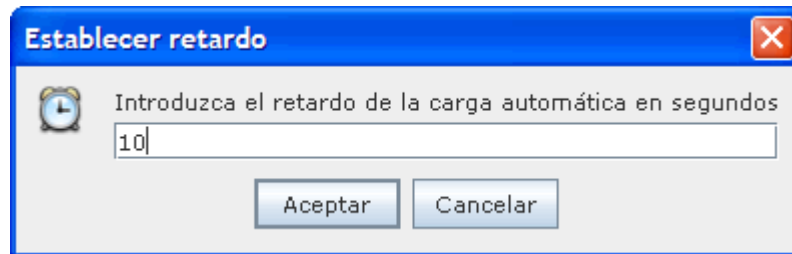


Figura 47 - Establecer retardo carga automática

Durante la ejecución del proceso, en la parte inferior de la pantalla (ver Figura 48) podremos ir observando el número de resultados que vamos obteniendo, y el estado del proceso.

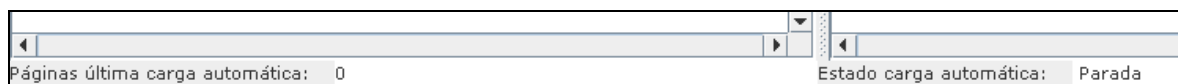





Figura 48 - Barra estado de carga automática

Si no queremos explorar todas las ramas, porque consideramos que el número de resultados que hemos obtenido es suficiente como muestra para la evaluación, podemos parar el proceso pulsando el botón de parada .

Una vez que hemos recogido los datos en nuestra base de datos, vamos a ver cómo poder consultarlos.

Para volver al analizador SQL, pulsaremos sobre el botón “Cambia ventana” (F12) o pulsando sobre el icono de la barra de herramientas . Esta función nos permitirá cambiarnos de una ventana a otra, ya que podemos tener abiertas tantas ventanas como consideremos oportuno. Ya desde el editor, ejecutaremos la siguiente consulta:

```
Select *from pagina
```

Para ejecutarla, pulsaremos el botón “Ejecutar” (F5) , y veremos los resultados de la Figura 49.

benito@accesibilidad

Fichero Editar Script Google Herramientas Ventana

Query1

```
select *
from pagina
```

idpagina	miguita	categoria	categoria_i...	nombre	direccion	inactiva	fecha	in...
1	Directorio ...	A distancia	A distancia	Universitat Oberta de Catalunya	http://www.uoc.edu/	N	2008-03-18	N
2	Directorio ...	A distancia	A distancia	Ceintec	http://www.ceintec.com/	N	2008-03-18	N
3	Directorio ...	A distancia	A distancia	Ciberaula	http://www.ciberaula.com/	N	2008-03-18	N
4	Directorio ...	A distancia	A distancia	Virtual Educa 2003	http://www.virtualeduca.org	N	2008-03-18	N
5	Directorio ...	A distancia	A distancia	Aula Fácil	http://www.aulafacil.com/	N	2008-03-18	N
6	Directorio ...	A distancia	A distancia	Atnova	http://www.atnova.com/	N	2008-03-18	N
7	Directorio ...	A distancia	A distancia	Cátedra Unesco de Educación a ...	http://www.uned.es/catedraunesco-ead/	N	2008-03-18	N
8	Directorio ...	A distancia	A distancia	UVirtual	http://www.uvirtual.cl/	N	2008-03-18	N
9	Directorio ...	A distancia	A distancia	Instituto Universitario de Investigación	http://www.iu.es/	N	2008-03-18	N

Figura 49 - Consulta de páginas

En la parte inferior de la pantalla (ver Figura 50) obtenemos información de completado, filas afectadas por la sentencia SQL, y el tiempo de ejecución.

17	Directorio ...	A distancia	Educación	Calvet, Vil...	http://ww...	N	2008-03-18	N
18	Directorio ...	A distancia	Educación	Clay Form...	http://ww...	N	2008-03-18	N
19	Directorio ...	A distancia	Educación	Talentus	http://ww...	N	2008-03-18	N
<p>Hecho</p> <p>Filas afectadas: 442</p> <p>Script: 0.016 segs.</p>								

Figura 50 - Información de ejecución de consulta


Como podremos observar, los campos “categoría” y “categoría_informe” de la tabla contienen el mismo valor: el nombre del nodo de exploración. Como nosotros queremos agrupar todos estos nodos bajo el mismo valor de categoría para nuestros informes, tendremos que actualizar el valor del campo “categoría_informe” con el valor que nosotros queramos (ver Figura 51). En nuestro caso, los actualizaremos con los valores “Periódicos”, “Educación” y “Ministerios”.

Fichero Editar Script Google Herramientas Ventana


Query1 Query2

```
update pagina
set categoria_informe = 'Educación'
where miguita like 'Directorio Web de Google - World > Español > Educación > A distancia%'
```

Figura 51 - Update de páginas

Es importante hacer commit pulsando el botón  (Ctrl+F5), para que las actualizaciones queden registradas para sesiones posteriores.

Llegados a este punto, ya hemos almacenado nuestras páginas en la base de datos, y las hemos agrupado en categorías para nuestros informes. Es momento ahora de analizar todos estos valores.

Para acceder al módulo de análisis (ver Figura 52), nos desplazaremos al menú Herramientas (Alt+S) y elegiremos la opción “AnalizadorPFC”. Esta misma funcionalidad se puede seleccionar pulsando el icono de la barra de herramientas  o pulsando la tecla F2.

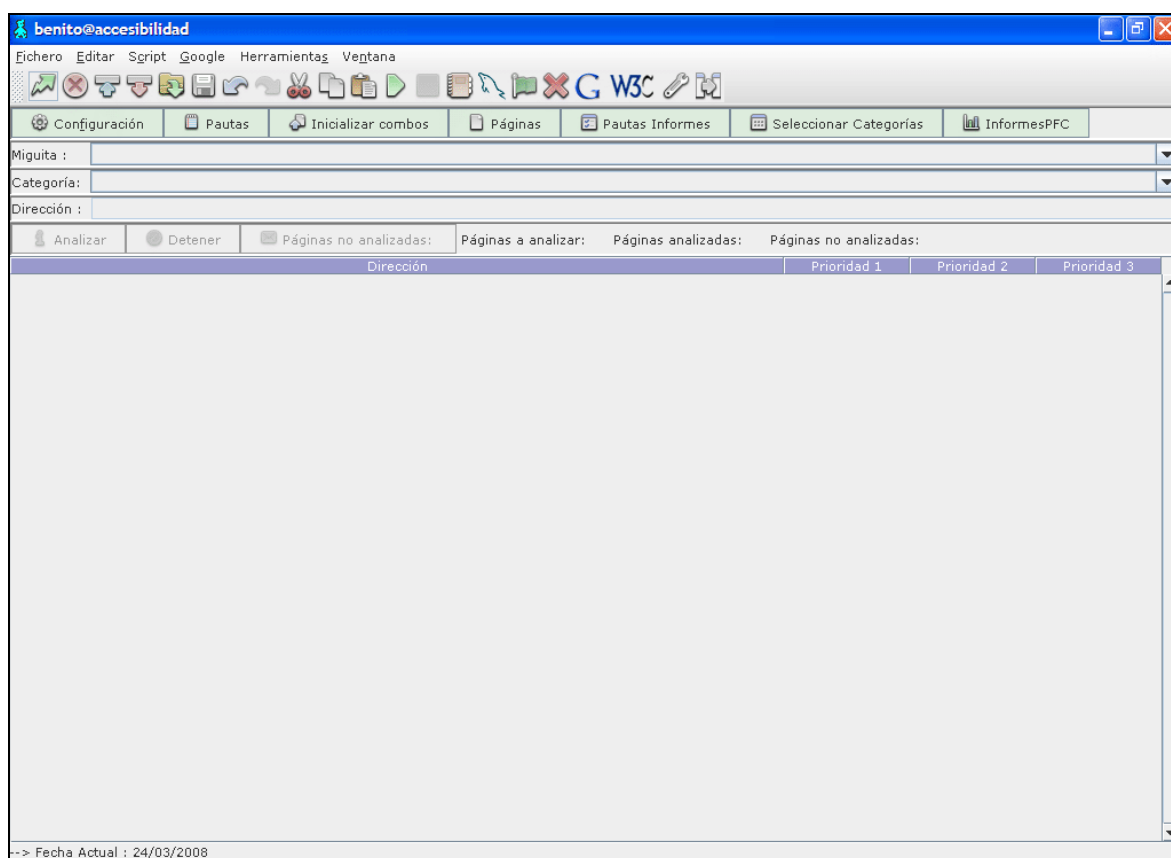
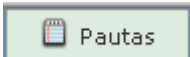


Figura 52 - Apariencia analizador

Al recuperar los valores del directorio Google, los campos inactiva e inaccesible de la tabla 'pagina' tienen el valor 'N'. Esto significa que en principio, queremos tener la página en cuenta para nuestro análisis (inactiva) y que además esta página se puede acceder a través de un navegador (inaccesible). Esto es importante, porque puede que queramos excluir alguna página del análisis, o que incluso alguna página ya no esté disponible en Internet, pese a que Google la tiene indexada.

El primer paso a realizar para comenzar nuestro análisis es definir las pautas de accesibilidad que vamos a considerar (ver Figura 53). Esto lo hacemos pulsando el botón “Pautas” 

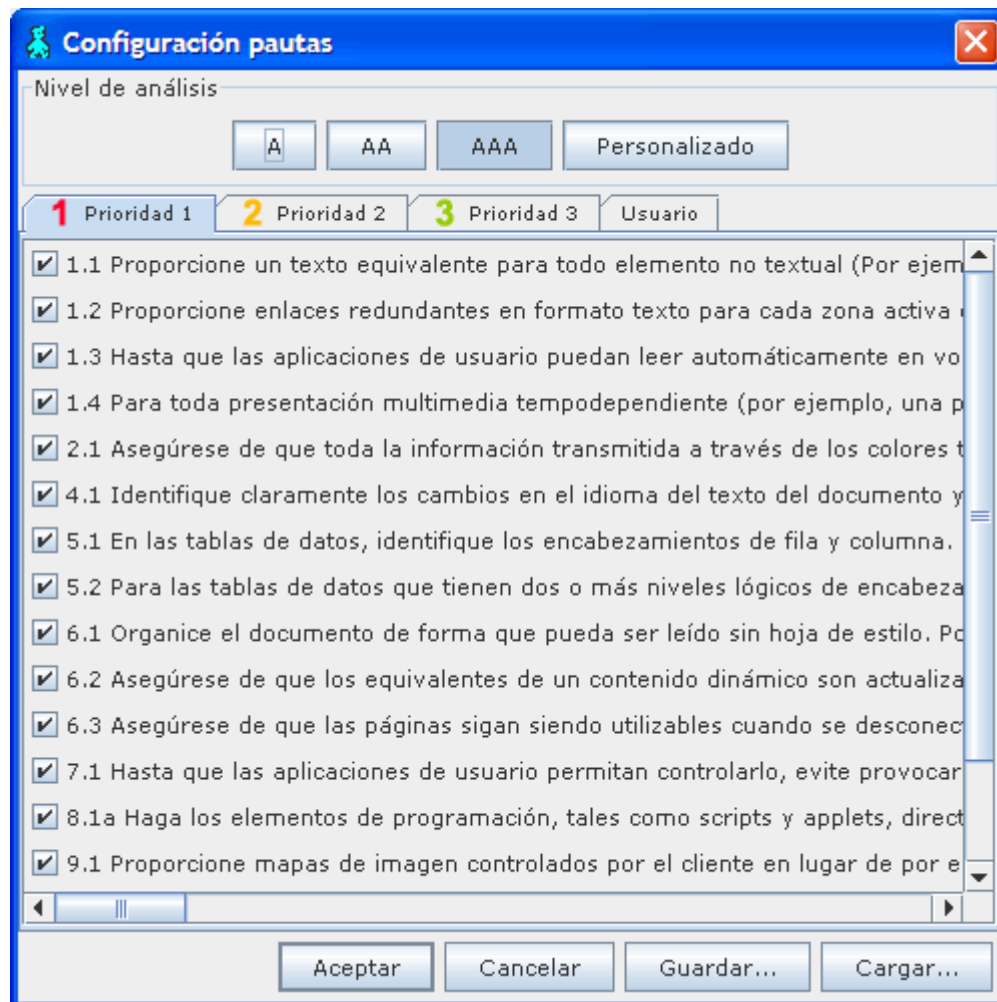



Figura 53 - Configuración de pautas

Es recomendable seleccionar todas las pautas para el análisis, ya que, como veremos posteriormente, es posible seleccionar sólo algunas de ellas para que se tengan en cuenta en los informes personalizados. No obstante, si consideramos que no nos van a interesar algunas pautas, siempre tenemos la opción de no seleccionadas para que el análisis sea más rápido, e incluso podremos seleccionarlas en un futuro, y volver a ejecutar el análisis.

Una vez que hemos seleccionado las pautas para el análisis, es hora de ejecutarlo. Pulsaremos el botón “Inicializar combos” . Con esta opción lo que estamos haciendo es recuperar de la base de datos las distintas categorías que hemos almacenado para poderlas seleccionar en los combos “Miguita” y “Categoría” (ver Figuras 54 y 55).

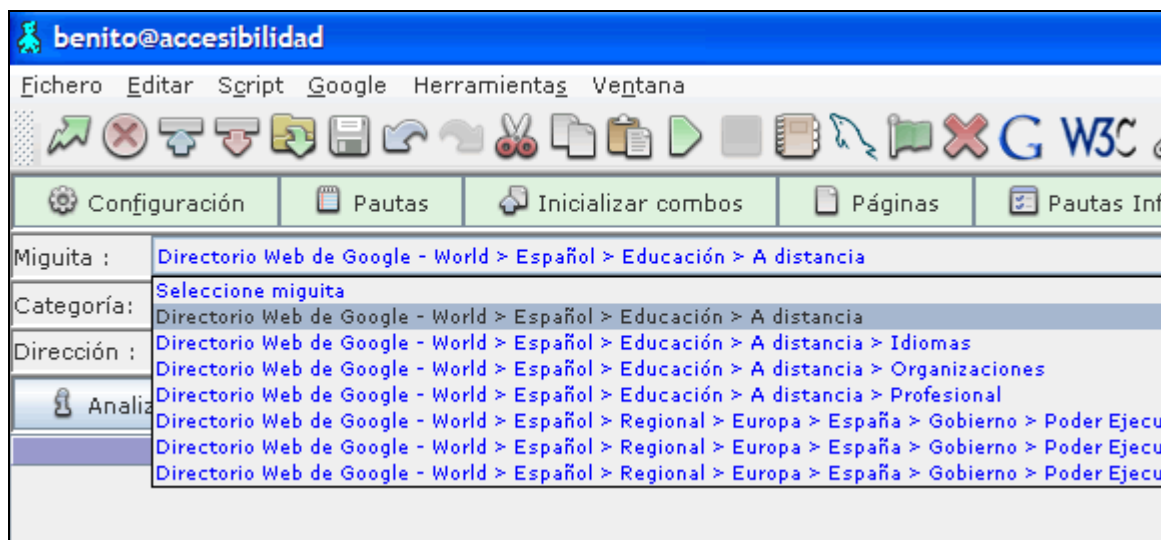


Figura 54 – Seleccionar miguita

Seleccionaremos la “miguita” que queremos analizar, y a continuación la categoría con la que hemos categorizado dicha miguita.

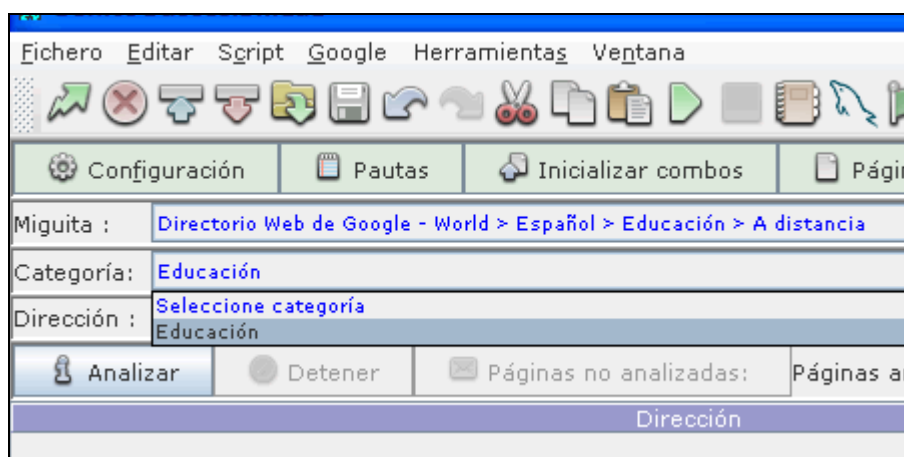
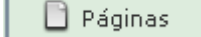


Figura 55 - Seleccionar categoría

Pulsando sobre el botón “Páginas”  podremos consultar las páginas asignadas a dicha categoría, y podremos “inactivar” alguna de ellas si no queremos analizarlas (ver Figura 56).

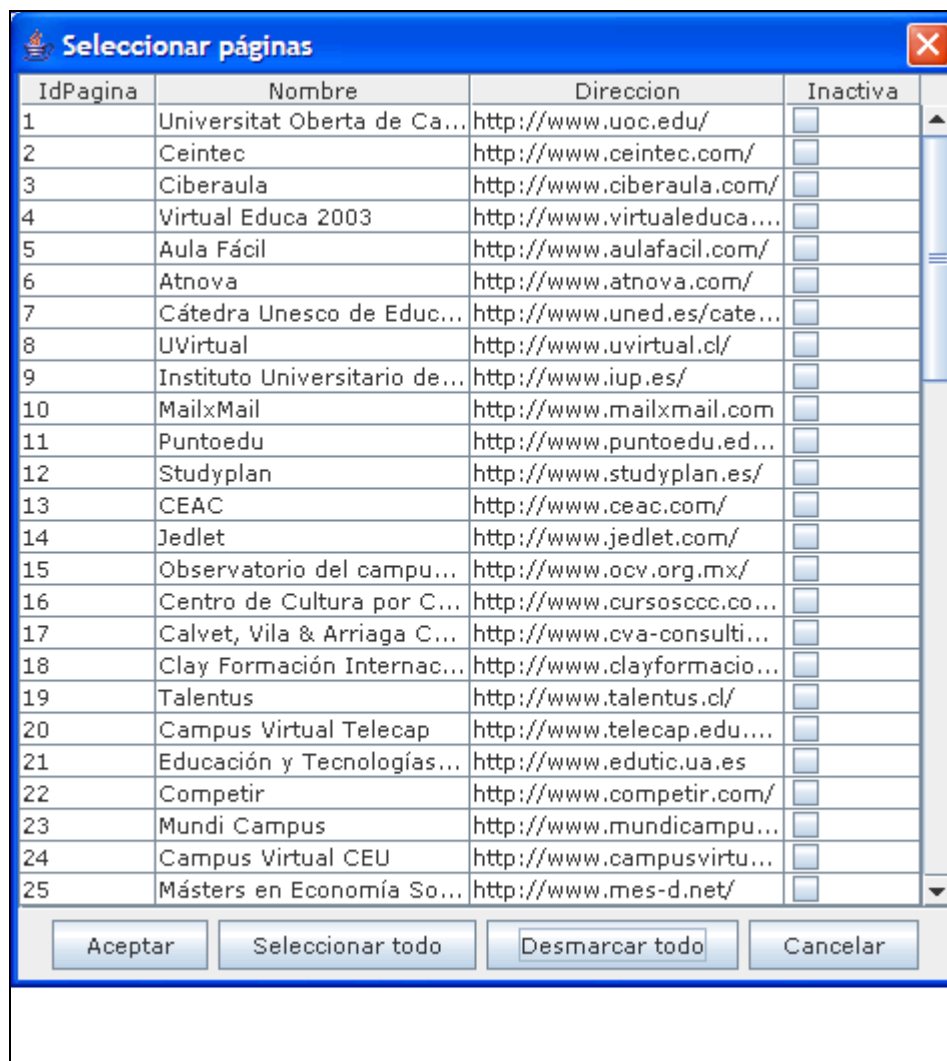



Figura 56 - Seleccionar páginas

Para inactivar alguna página basta con seleccionar el checkbox asociado a dicha página y pulsar el botón “Aceptar”. También podemos utilizar las opciones “Seleccionar Todo” o “Desmarcar Todo” para agilizar el proceso de selección múltiple.

En este punto ya podemos lanzar el análisis de las páginas asociadas a la categoría seleccionada, y para ello pulsaremos el botón “Analizar” 

Como ya hemos comentado, el proceso de análisis se ejecuta por medio de un hilo (Thread). Sabremos que el proceso ha finalizado cuando el valor de “Páginas a analizar” sea la suma de “Páginas analizadas” y “Páginas no analizadas” (ver Figura 57). Las páginas no analizadas serán aquellas que no han podido ser consultadas porque el servidor no está accesible en ese momento, o porque ya no existen.

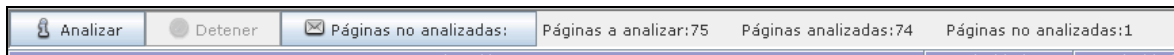



Figura 57 - Páginas analizadas

El detalle y motivo de las páginas no analizadas puede consultarse pulsando el botón “Páginas no analizadas”  (ver Figura 58).

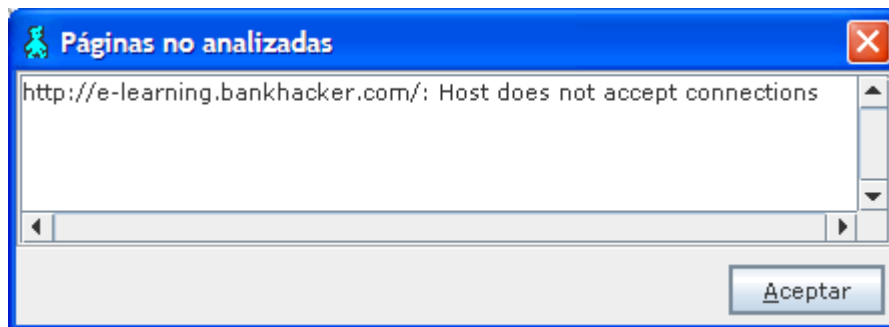


Figura 58 - Páginas no analizadas

Cuando una página no ha podido ser analizada, el sistema automáticamente marca dicha página como “inactiva” e “inaccesible”. Esto no impide que la podamos activar nuevamente si consideramos que dicha página es “inaccesible” temporalmente y queremos volver a intentar analizarla posteriormente.

Dirección	Prioridad 1	Prioridad 2	Prioridad 3
http://www.uoc.edu/	{0} - {18}	{2} - {17}	{0} - {12}
http://www.iup.es/	{42} - {106}	{114} - {140}	{25} - {54}
http://www.mes-d.net/	{0} - {5}	{6} - {9}	{1} - {11}
http://www.atnova.com/	{22} - {63}	{16} - {79}	{10} - {38}
http://www.ciberaula.com/	{4} - {68}	{21} - {65}	{10} - {33}
http://www.ifoline.net/	{1} - {5}	{6} - {9}	{1} - {9}
http://www.aulaformativa.com/	{8} - {132}	{43} - {90}	{5} - {18}
http://www.grupoconfora.com/	{2} - {5}	{6} - {10}	{1} - {9}
http://www.puertasabiertas.net/	{0} - {9}	{4} - {10}	{1} - {9}
http://mipagina.cantv.net/gersonberrios/	{3} - {6}	{6} - {13}	{1} - {10}
http://www.dovall.com	{0} - {9}	{5} - {10}	{1} - {9}
http://www.formacionuniversitaria.com	{0} - {19}	{2} - {22}	{1} - {14}
http://www.zabernet.com/	{0} - {9}	{6} - {10}	{2} - {9}
http://www.globalmethod.net/	{0} - {9}	{7} - {13}	{1} - {11}
http://www.campusformacion.com/	{9} - {33}	{123} - {96}	{14} - {37}
http://www.uned.es/catedraunesco-ead/	{213} - {427}	{762} - {488}	{86} - {186}
http://www.openaula.com/	{0} - {38}	{36} - {35}	{4} - {17}
http://www.ciaformacion-online.com/	{2} - {74}	{48} - {120}	{9} - {34}
http://www.catunesco.upc.es/cursos/sis.htm	{20} - {44}	{78} - {138}	{5} - {27}
http://www.iservices.com.mx/	{5} - {14}	{20} - {23}	{2} - {14}
http://www.epa.es/	{11} - {59}	{129} - {89}	{12} - {36}
http://www.siaprendi.com/	{3} - {5}	{6} - {12}	{1} - {9}
http://www.ecadeonline.com/	{7} - {42}	{29} - {40}	{1} - {12}
http://www.mailxmail.com	{2} - {69}	{28} - {124}	{4} - {22}
http://www.internetformacion.com/	{1} - {20}	{14} - {24}	{2} - {13}
http://www.guerrairak.com	{16} - {46}	{33} - {58}	{8} - {26}
http://www.doxa.edu/	{14} - {52}	{125} - {80}	{11} - {28}
http://www.a-prenderiac.com/	{6} - {19}	{25} - {33}	{3} - {15}
http://www.ceintec.com/	{6} - {105}	{166} - {204}	{21} - {46}
http://www.unad.edu.co/cursos_biologia/index.html	{6} - {128}	{90} - {99}	{8} - {18}
http://www.antakira.com/	{14} - {91}	{41} - {108}	{14} - {22}

Figura 59 - Resultados análisis

En la primera columna se muestra la página objeto del análisis. En las columnas Prioridad 1, 2 y 3 obtenemos entre llaves el número de errores automáticos y manuales respectivamente. Cuando el número de errores es cero, se muestra en color verde, en otro caso, en color rojo (ver Figura 59).

El proceso que acabamos de describir, lo realizaremos para el resto de miguitas objeto de estudio.

La vista de base de datos “errores_pagina_v” contiene el detalle de los errores por página (sólo tiene en cuenta las páginas no inaccesibles) (ver Figura 60):

categoria_inform	idpagina	nombre	direccion	automatico1	manual1	automatico2	manual2	automatico3	manual3	automatico4	manual4
Educación	1	Catalunya	http://www.uoc.edu/	0	18	2	17	0	12		
Educación	2	Ceintec	http://www.ceintec.com/	6	105	166	204	21	46		
Educación	3	Ciberaula	http://www.ciberaula.com/	4	68	21	65	10	33		
Educación	4	Virtual Educa 2003	http://www.virtualduca.org	177	251	376	445	44	123		
Educación	5	Aula Fácil	http://www.aulafacil.com/	0	5	3	8	0	9		
Educación	6	Atnova	http://www.atnova.com/	22	63	16	79	10	38		
Educación	7	Educación a Distancia	co-ead/	213	427	762	488	86	186		
Educación	8	UVirtual	http://www.uvirtual.cl/	7	89	110	108	17	38		
Educación	9	Posgrado	http://www.iup.es/	42	106	114	140	25	54		
Educación	10	MailxMail	http://www.mailxmail.com	2	69	28	124	4	22		
Educación	11	Puntoedu	http://www.puntoedu.edu.ar/	40	135	124	226	36	96		
Educación	12	Studyplan	http://www.studyplan.es/	3	283	302	217	43	97		
Educación	13	CEAC	http://www.ceac.com/	49	133	274	193	35	71		
Educación	14	Jedlet	http://www.jedlet.com/	59	195	155	190	49	87		
Educación	15	campus virtual	http://www.ocv.org.mx/	2	5	6	11	1	9		
Educación	16	Correspondencia, CCC	http://www.cursosccc.com/	1	130	11	99	0	14		
Educación	17	Consulting	http://www.cva-consulting.com/	6	28	10	75	6	27		

Figura 60 - Vista errores de página

Vamos a centrar nuestro análisis **únicamente sobre los errores automáticos**, ya que los errores manuales, por definición, requieren de revisión manual.

Hemos obtenido 442 páginas para nuestro estudio, dato que podemos obtener mediante la siguiente consulta:

```
select count(*)
from pagina;
```

De las 442 páginas objeto de estudio, únicamente 7 de ellas no han podido ser accedidas. Esto podemos comprobarlo mediante la siguiente consulta:

```
select count (*)
from pagina
where inaccesible = 'Y';
```

En la Tabla 4 mostramos el detalle de las inaccesibles:

```
select categoria_informe, nombre, direccion
from pagina
where inaccesible= 'Y'
```

Educación	E-learning On line	http://e-learning.bankhacker.com/
Educación	Formación y gerencia	http://www.formacionygerencia.com/
Educación	Tutor de Informática	http://www.tutordeinformatica.com.ar/
Ministerios	Museo Naval de Madrid	http://www.museonavalmadrid.com/
Ministerios	Tecnociencia	http://www.tecnociencia.es/
Ministerios	Salvamento Marítimo	http://www.salvamentomaritimo.es/
Ministerios	Compañía Española de Financiación del Desarrollo	http://www.cofides.es/

Tabla 4 - Páginas inaccesibles

Para obtener la distribución por categorías de las 435 páginas que vamos a estudiar, ejecutamos la siguiente consulta:

```
select categoria_informe, count(*)
from pagina
where inaccesible = 'N'
group by categoria_informe;
```

El resultado de la ejecución de la sentencia se presenta en la Tabla 5.

Categoría	Número de Páginas
Educación	176
Ministerios	232
Periódicos	27

Tabla 5 - Páginas por categoría

Sólo hemos encontrado 26 páginas sin errores de tipo automático de prioridades 1, 2 y 3. De ellas, 25 son de categoría “Ministerios”, 1 de categoría “Educación”, y ninguna de tipo “Periódicos” (ver Tabla 6):

```
select categoria_informe, count(*)
from errores_pagina_v
where automatico1= 0 and automatico2 = 0 and automatico3 =0
group by categoria_informe
```

Categoría	Número de Páginas
Educación	1
Ministerios	25

Tabla 6 - Páginas sin errores automáticos

El detalle de las páginas sin errores automáticos, puede obtenerse fácilmente mediante la siguiente consulta:

```
select categoria_informe, nombre, direccion
from errores_pagina_v
where automatico1 =0 and automatico2 = 0 and automatico3 = 0;
```

En la Figura 61 se muestran los resultados de la ejecución de la sentencia anterior.

categoria_informe	nombre	direccion
Ministerios	Teatro de la Zarzuela	http://teatrodelaazarzuela.mcu.es/
Ministerios	Ministerio de Economía y Hacienda	http://www.meh.es/
Ministerios	Reforma fiscal: IRPF y sociedades	http://reformafiscal.meh.es/
Ministerios	Ministerio de Educación y Ciencia	http://www.mec.es/
Ministerios	Centro Nacional Europass	http://www.mec.es/europass/
Ministerios	Comercio.es	http://www.comercio.es/
Ministerios	Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía	http://www.idae.es/
Ministerios	Comisión Nacional de Energía	http://www.cne.es/
Ministerios	Cites.es	http://www.cites.es/
Ministerios	Revistasice.com	http://www.revistasice.com/
Ministerios	Instituto para la reestructuración de la minería del carbón	http://www.inreca.es/
Ministerios	Boletín Oficial del Estado	http://www.boe.es/
Ministerios	Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas	http://www.cnio.es/
Ministerios	Campaña para el uso responsable de los antibióticos	http://www.antibioticos.msc.es/
Ministerios	Instituto de la Juventud	http://www.injuve.mtas.es/
Ministerios	Buenos días	http://www.365buenosdias.mtas.es/
Ministerios	Ministerio del Interior	http://www.mir.es
Ministerios	DNI electrónico	http://www.dnielectronico.es/
Ministerios	Dirección General de Instituciones Penitenciarias	http://www.mir.es/INSTPEN/

Figura 61 - Páginas por categoría informe

Ya que el número de páginas analizadas por categoría no es uniforme, vamos a calcular el porcentaje de páginas sin errores de tipo automático por categoría, mediante la siguiente consulta:

```
select temporal.categoria_informe, temporal.total, temporal.numpaginas,
round(temporal.total/temporal.numpaginas*100,2) porcentaje
from
(select epv1.categoria_informe, count(*) total,
```

```
(select count(*) total
from errores_pagina_v epv2
where epv2.categoria_informe = epv1.categoria_informe
group by categoria_informe) numpaginas
from errores_pagina_v epv1
where epv1.automatico1 = 0
and epv1.automatico2 = 0
and epv1.automatico3 = 0
group by epv1.categoria_informe) temporal
```

Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 7.

categoria_informe	total	numpaginas	porcentaje
Educación	1	176	0.57
Ministerios	25	232	10.78

Tabla 7 - Porcentaje de páginas sin errores automáticos por Categoría

La vista de base de datos 'errores_automaticos_v' contiene información sobre el número de puntos distintos con error de tipo automático por página, distribuidos por nivel de categoría:

```
select *
from errores_automaticos_v
order by idpagina;
```

En la figura 62 se muestran los resultados.

miguila	categoria_inform	nombre	idpagina	prioridad	casos_automatiko
Directorio Web de	Educación	Universitat Oberta de Catalunya	1	2	2
Directorio Web de	Educación	Ceintec	2	1	1
Directorio Web de	Educación	Ceintec	2	2	5
Directorio Web de	Educación	Ceintec	2	3	2
Directorio Web de	Educación	Ciberaula	3	3	2
Directorio Web de	Educación	Ciberaula	3	2	4
Directorio Web de	Educación	Ciberaula	3	1	1
Directorio Web de	Educación	Virtual Educa 2003	4	3	2
Directorio Web de	Educación	Virtual Educa 2003	4	1	2
Directorio Web de	Educación	Virtual Educa 2003	4	2	4
Directorio Web de	Educación	Aula Fácil	5	2	3
Directorio Web de	Educación	Atnova	6	3	2
Directorio Web de	Educación	Atnova	6	2	4
Directorio Web de	Educación	Atnova	6	1	1
Directorio Web de	Educación	Cátedra Unesco de Educación a Distancia	7	1	1
Directorio Web de	Educación	Cátedra Unesco de Educación a Distancia	7	3	2
Directorio Web de	Educación	Cátedra Unesco de Educación a Distancia	7	2	4
Directorio Web de	Educación	UVirtual	8	1	3
Directorio Web de	Educación	UVirtual	8	3	2
Directorio Web de	Educación	UVirtual	8	2	1

Figura 62 - Vista errores automáticos

Para conocer la media de errores de tipo automático por categoría y prioridad, podemos ejecutar la siguiente consulta:

```
select agrupacion.categoria_informe,
       agrupacion.prioridad,
       agrupacion.suma,
       agrupacion.numpaginas,
```

```
round((agrupacion.suma/agrupacion.numpaginas),2) media
from
(select ca.categoria_informe categoria_informe,
       ca.prioridad prioridad,
       sum(ca.casos_automatico) suma,
       (select count(*) from paginas_categoria_informe_v ca2
        where ca2.categoria_informe = ca.categoria_informe)
       numpaginas
from errores_automaticos_v ca
group by ca.categoria_informe, ca.prioridad) agrupacion
```

La Tabla 8 presenta los resultados obtenidos.

categoria_informe	prioridad	Suma	Numpaginas	Media
Educación	1	187	176	1,06
Educación	2	726	176	4,13
Educación	3	355	176	2,02
Ministerios	1	100	232	0,43
Ministerios	2	640	232	2,76
Ministerios	3	267	232	1,15
Periódicos	1	40	27	1,48
Periódicos	2	127	27	4,7
Periódicos	3	65	27	2,41

Tabla 8 - Media errores tipo automático por categoría y prioridad

Mediante la observación de la tabla anterior, ya podemos obtener las primeras conclusiones. Las páginas de categoría “Ministerios” son las que ofrecen un valor medio menor de errores de tipo automático, seguidas de “Educación”. La categoría “Periódicos” es la que ofrece los peores resultados.

Se han implementado una serie de vistas de base de datos para nos van a facilitar el análisis, cuyo detalle es el siguiente::

1. **categoria_v**: relación de las distintas miguitas que se han explorado, junto con la “categoria_informe” que se les han asignado (ver Figura 63):

```
select *
from categoria_v
```


miguita	categoria_informe
Directorio Web de Google - World > Español > Educación > A distancia	Educación
Directorio Web de Google - World > Español > Educación > A distancia > Idiomas	Educación
Directorio Web de Google - World > Español > Educación > A distancia > Organizaciones	Educación
Directorio Web de Google - World > Español > Educación > A distancia > Profesional	Educación
Directorio Web de Google - World > Español > Regional > Europa > España > Gobierno > Poder Ejecutivo > Ministerio del Interior	Ministerios
Directorio Web de Google - World > Español > Regional > Europa > España > Gobierno > Poder Ejecutivo > Ministerio de Administraciones Públicas	Ministerios
Directorio Web de Google - World > Español > Regional > Europa > España > Gobierno > Poder Ejecutivo > Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación	Ministerios
Directorio Web de Google - World > Español > Regional > Europa > España > Gobierno > Poder Ejecutivo > Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación	Ministerios
Directorio Web de Google - World > Español > Regional > Europa > España > Gobierno > Poder Ejecutivo > Ministerio de Cultura	Ministerios
Directorio Web de Google - World > Español > Regional > Europa > España > Gobierno > Poder Ejecutivo > Ministerio de Defensa	Ministerios
Directorio Web de Google - World > Español > Regional > Europa > España > Gobierno > Poder Ejecutivo > Ministerio de Economía y Hacienda	Ministerios
Directorio Web de Google - World > Español > Regional > Europa > España > Gobierno > Poder Ejecutivo > Ministerio de Educación y Ciencia	Ministerios
Directorio Web de Google - World > Español > Regional > Europa > España > Gobierno > Poder Ejecutivo > Ministerio de Fomento	Ministerios
Directorio Web de Google - World > Español > Regional > Europa > España > Gobierno > Poder Ejecutivo > Ministerio de Industria, Turismo y Comercio	Ministerios
Directorio Web de Google - World > Español > Regional > Europa > España > Gobierno > Poder Ejecutivo > Ministerio de Justicia	Ministerios
Directorio Web de Google - World > Español > Regional > Europa > España > Gobierno > Poder Ejecutivo > Ministerio de la Presidencia	Ministerios
Directorio Web de Google - World > Español > Regional > Europa > España > Gobierno > Poder Ejecutivo > Ministerio de Medio Ambiente	Ministerios
Directorio Web de Google - World > Español > Regional > Europa > España > Gobierno > Poder Ejecutivo > Ministerio de Sanidad y Consumo	Ministerios
Directorio Web de Google - World > Español > Regional > Europa > España > Gobierno > Poder Ejecutivo > Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	Ministerios
Directorio Web de Google - World > Español > Regional > Europa > España > Gobierno > Poder Ejecutivo > Ministerio de Vivienda	Ministerios
Directorio Web de Google - World > Español > Regional > Europa > España > Noticias y medios > Periódicos	Periódicos
Directorio Web de Google - World > Español > Regional > Europa > España > Noticias y medios > Periódicos > Deportivos	Periódicos
Directorio Web de Google - World > Español > Regional > Europa > España > Noticias y medios > Periódicos > Económicos	Periódicos
Directorio Web de Google - World > Español > Regional > Europa > España > Noticias y medios > Periódicos > Generales	Periódicos

Figura 63 - Vista categorías

2. **num_puntos_pagina_v**: número de puntos de evaluación que han podido evaluarse por página, agrupados por categorías. Hay que tener en cuenta que aunque hayamos ejecutado el análisis para todos los puntos de evaluación, no todos son de aplicación a las páginas (ver Tabla 9).

```
select *
from num_puntos_pagina_v
order by idpagina, prioridad
```

Categoria_informe	idpagina	Prioridad	numpuntos
Educación	1	1	9
Educación	1	2	15
Educación	1	3	12
Educación	2	1	13
Educación	2	2	23
Educación	2	3	17
Educación	3	1	12
Educación	3	2	21
Educación	3	3	17
Educación	4	1	12
Educación	4	2	22
Educación	4	3	16
Educación	5	1	5
Educación	5	2	11
Educación	5	3	9

Tabla 9 - Número de puntos evaluados por página, prioridad y categoría

3. **numErrores_pagina_v**: número de puntos automáticos que han resultado con error por página, agrupados por categorías (ver Tabla 10).

```
Select *
from numErrores_pagina_v
order by idpagina, prioridad;
```

Idpagina	prioridad	Numerrores
----------	-----------	------------

1	2	2
2	1	1
2	2	5
2	3	2
3	1	1
3	2	4
3	3	2
4	1	2
4	2	4
4	3	2
5	2	3
6	1	1
6	2	4
6	3	2
7	1	1
7	2	4
7	3	2
8	1	3

Tabla 10 - Número de puntos automáticos con error por página y categoría

4. **porcentaje_pagina_v**: porcentaje de número de aciertos y de fallo, del total de puntos evaluados por página, agrupados por prioridad y categoría (ver Figura 64).

```
select *
from porcentaje_pagina_v
order by idpagina, prioridad;
```

categoria_informe	idpagina	prioridad	numpuntos	numerrores	porcentajeacierto	porcentajefallo
Educación	1	1	9	0	100	0
Educación	1	2	15	2	87	13
Educación	1	3	12	0	100	0
Educación	2	1	13	1	92	8
Educación	2	2	23	5	78	22
Educación	2	3	17	2	88	12
Educación	3	1	12	1	92	8
Educación	3	2	21	4	81	19
Educación	3	3	17	2	88	12
Educación	4	1	12	2	83	17
Educación	4	2	22	4	82	18
Educación	4	3	16	2	88	13
Educación	5	1	5	0	100	0
Educación	5	2	11	3	73	27
Educación	5	3	9	0	100	0
Educación	6	1	12	1	92	8

Figura 64 - Vista porcentajes de página

5. **paginas_categoria_informe_v**: relación de páginas por categoría.

```
select *
from paginas_categoria_informe_v
```

En la Tabla 11 se muestran los resultados obtenidos.

Categoría informe	Nombre	Dirección
Educación	A-prender IAC	http://www.a-prenderiac.com/
Educación	Abet Open University	http://openuniversity.es.tripod.com/
Educación	Adilco	http://www.adilco.net/
Educación	Alles	http://217.91.104.155/alles/
Educación	Análisis Transaccional	http://www.analisistransaccional.8k.com/
Educación	Anaya Formación	http://www.anayaformacion.com/
Educación	Antakira	http://www.antakira.com/
Educación	ASANPIS	http://www.asanpis.com
Educación	Asociación Iberoamericana de la Enseñanza Superior a Distancia, Aiesad	http://www.uned.es/aiesad/
Educación	Atlantic International University – AIU	http://www.aiumexico.org/
Educación	Atnova	http://www.atnova.com/
Educación	Aula dental	http://www.auladental.com
Educación	Aula Fácil	http://www.aulafacil.com/
Educación	Aula Formativa	http://www.aulaformativa.com/
Educación	Aula salud	http://www.aulasalud.net/
Educación	Aula Virtual San Jorge	http://www.educagua.com/campus
Educación	Autoescuela en casa	http://www.autoescuelaencasa.com/

Tabla 11 - Páginas por categoría

6. **porcentaje_categoria_informe_v**: porcentaje de número de aciertos y de fallo, del total de puntos evaluados por categoría, agrupados por prioridad (ver Tabla 12).

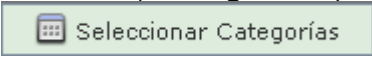
```
select *
from porcentaje_categoria_informe_v
```

Categoría informe	prioridad	numpuntos	numerrores	porcentajeacierto	porcentajeefallo
Educación	1	1868	187	90	10
Educación	2	3511	726	79	21
Educación	3	2639	355	87	13
Ministerios	1	2167	100	95	5
Ministerios	2	4193	640	85	15
Ministerios	3	3089	267	91	9
Periódicos	1	308	40	87	13
Periódicos	2	638	127	80	20
Periódicos	3	458	65	86	14

Tabla 12 - Porcentaje de aciertos y fallos de puntos evaluados por categoría

Para completar el análisis, se han implementado 3 informes predefinidos en la plataforma que pasamos a describir a continuación:

- **Categorías por prioridades.** Detalle del porcentaje de número de aciertos y de fallo, del total de puntos evaluados por categoría, agrupados por prioridad.

Para lanzar el informe, lo primero que haremos es seleccionar las categorías que queremos analizar (ver Figura 65). Para ello, pulsaremos el botón “Seleccionar Categorías”  y marcaremos las categorías oportunas.

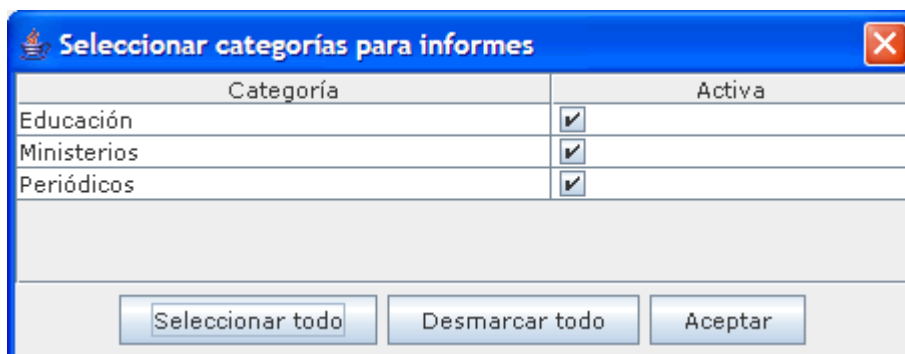
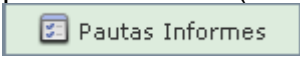


Figura 65 - Seleccionar categorías de informes

Una vez hecho esto, seleccionaremos las pautas que queramos considerar para el estudio (ver Figura 66). Para ello, pulsamos el botón “Pautas Informes”  y marcaremos las pautas que consideremos oportuno.

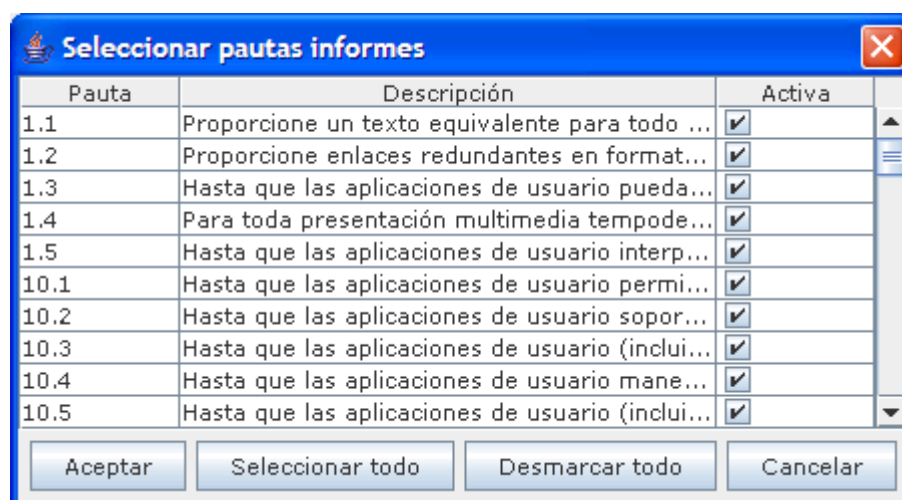


Figura 66 - Seleccionar pautas de informes

Por último, pulsaremos el botón “InformesPFC”  y elegiremos la opción “Categorías por prioridades” (ver Figura 67).

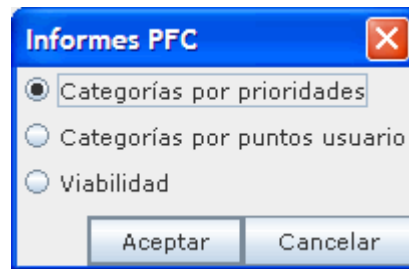



Figura 67 - Informe PFC – Categorías por prioridades

Pulsando el botón “Aceptar” se ejecutará el informe en el idioma que tengamos establecido en la plataforma (español o inglés), en formato PDF (ver Figuras 68 y 69).



UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

Escuela Politécnica Superior

Análisis de puntos de verificación por prioridades a nivel de categoría seleccionada.

El objeto del presente documento es analizar los porcentajes de acierto y error por niveles de prioridad, para las páginas incluidas en las categorías de estudio seleccionadas. Sólo se tienen en cuenta los puntos de verificación que han sido aplicados.

La relación de categorías analizadas es la siguiente:

Categoría
Educación
Ministerios
Periódicos

Figura 68 - Informe PFC 1/2

Se han analizado un total de 435 páginas. A continuación se detalla la relación de páginas analizadas:

Páginas	Nombre	Dirección
Educación	A-prender IAC	http://www.a-prenderiac.com/
Educación	Abet Open University	http://openuniversity.es.tripod.com/
Educación	Adilco	http://www.adilco.net/
Educación	Alles	http://217.91.104.155/alles/
Educación	Análisis Transaccional	http://www.analisistransaccional.8k.com/
Educación	Anaya Formación	http://www.anayaformacion.com/
Educación	Antakira	http://www.antakira.com/
Educación	ASANPIS	http://www.asampis.com
Educación	Asociación Iberoamericana de la Enseñanza Superior a Distancia, Aiesad	http://www.uned.es/aiesad/
Educación	Atlantic International University - AIU	http://www.aiumexico.org/
Educación	Atnova	http://www.atnova.com/
Educación	Aula dental	http://www.auladental.com
Educación	Aula Fácil	http://www.aulafacil.com/
Educación	Aula Formativa	http://www.aulaformativa.com/
Educación	Aula salud	http://www.aulasalud.net/
Educación	Aula Virtual San Jorge	http://www.educaguia.com/campus
Educación	Autoescuela en casa	http://www.autoescuelaencasa.com/
Educación	Bircham International University	http://www.bircham.edu/
Educación	Calidad de vida	http://www.calidadevida.com.ar/

Figura 69 - Informe PFC 2/2

El informe incluye dos gráficos de diagramas de barras, con los porcentajes de acierto y error por prioridad y categorías (ver Figuras 70 y 71).

Porcentaje de aciertos:

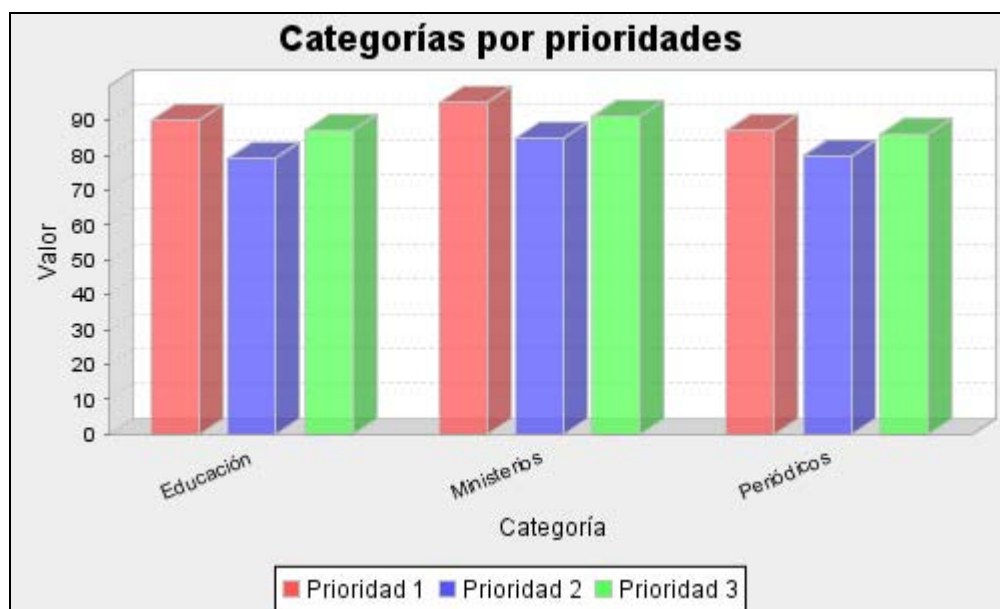


Figura 70 - Gráfico porcentaje de aciertos

Porcentaje de errores:

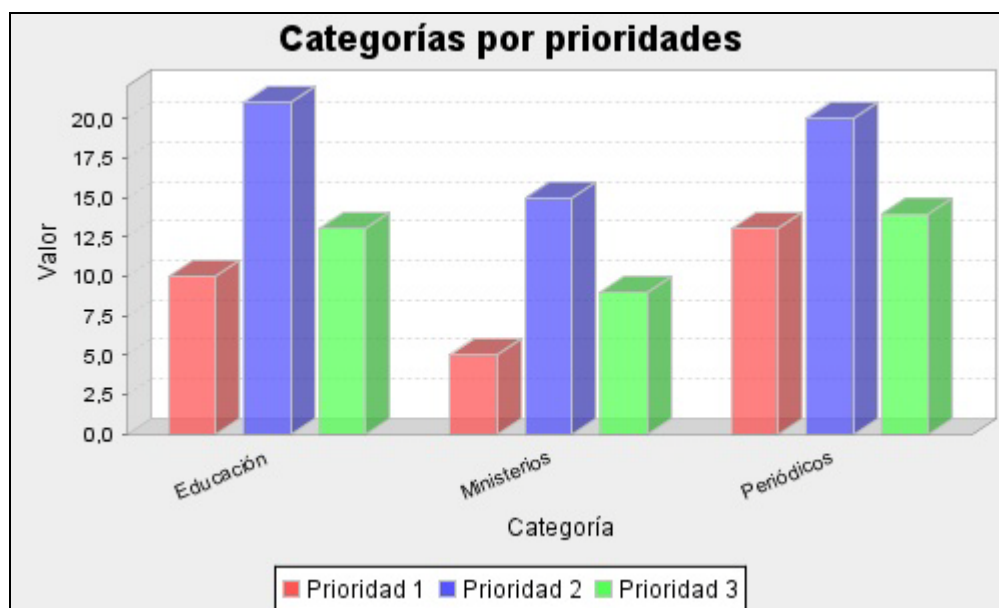


Figura 71 - Gráfico porcentaje de errores

Excepciones:

- Los informes mostrados son resultado según validación sólo automática. Para hacer una correcta evaluación según metodología, se debería completar con una revisión manual y experta de las páginas Web seleccionadas.
 - De la muestra seleccionada, sólo se evalúan las páginas de entrada de los sitios Web. Para una correcta evaluación a nivel de sitio Web, habría que evaluar otras páginas del sitio Web.
- Así, la información que se obtenga de los análisis y que se muestra en estos informes se debe valorar como un parámetro orientativo y como medida de sondeo de la accesibilidad en la muestra seleccionada por el usuario.

Figura 72 - Pie informe PFC

La conclusión que podemos obtener con este informe es clara: las páginas de la categoría Ministerios son las que presentan un menor número porcentual de fallos automáticos en todas las prioridades. Las páginas de la categoría “Educación” presentan mejores resultados que las de categoría “Periódicos” en prioridades 1 y 3, pero peores en prioridad 2, si bien, apenas un 1% inferior.

- **Categorías por puntos de usuario:** Detalle del porcentaje de número de aciertos y de fallo por categoría, por puntos de verificación seleccionados por el usuario.

Mediante este informe vamos a medir el porcentaje de acierto y fallo por categoría, para los puntos de verificación que el usuario quiera medir. Para nuestro análisis vamos a seleccionar los siguientes puntos de verificación:

En nuestro caso concreto, vamos a querer medir los puntos verificación 3.2, 3.3, 3.5, 5.1, 5.2, 11.1, 11.2 y 12.3, que serán los que consideremos en el informe posterior de viabilidad.

3.3 -> "Utilice hojas de estilo para controlar la maquetación y la presentación."

3.5 -> "Utilice elementos de encabezamiento para transmitir la estructura lógica y utilícelos de acuerdo con la especificación."

5.1 -> "En las tablas de datos, identifique los encabezamientos de fila y columna."

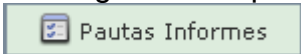
5.2 -> "Para las tablas de datos que tienen dos o más niveles lógicos de encabezamientos de fila o columna, utilice marcadores para asociar las celdas de encabezamiento y las celdas de datos."

5.3 -> "No utilice tablas para maquetar, a menos que la tabla tenga sentido cuando se lea línea a línea. Por otro lado, si la tabla no tiene sentido, proporcione una alternativa equivalente (la cual debe ser una versión alineada)."

11.1 -> "Utilice las tecnologías W3C cuando estén disponibles y sean apropiadas para la tarea, y use las últimas versiones que sean soportadas."

11.2 -> "Evite características desaconsejadas por las tecnologías W3C."

12.3 -> "Divida los bloques largos de información en grupos más manejables cuando sea natural y apropiado. "

Para elegir estos puntos de verificación pulsamos el botón "Pautas Informes"  y seleccionamos los puntos anteriores (ver Figura 73):

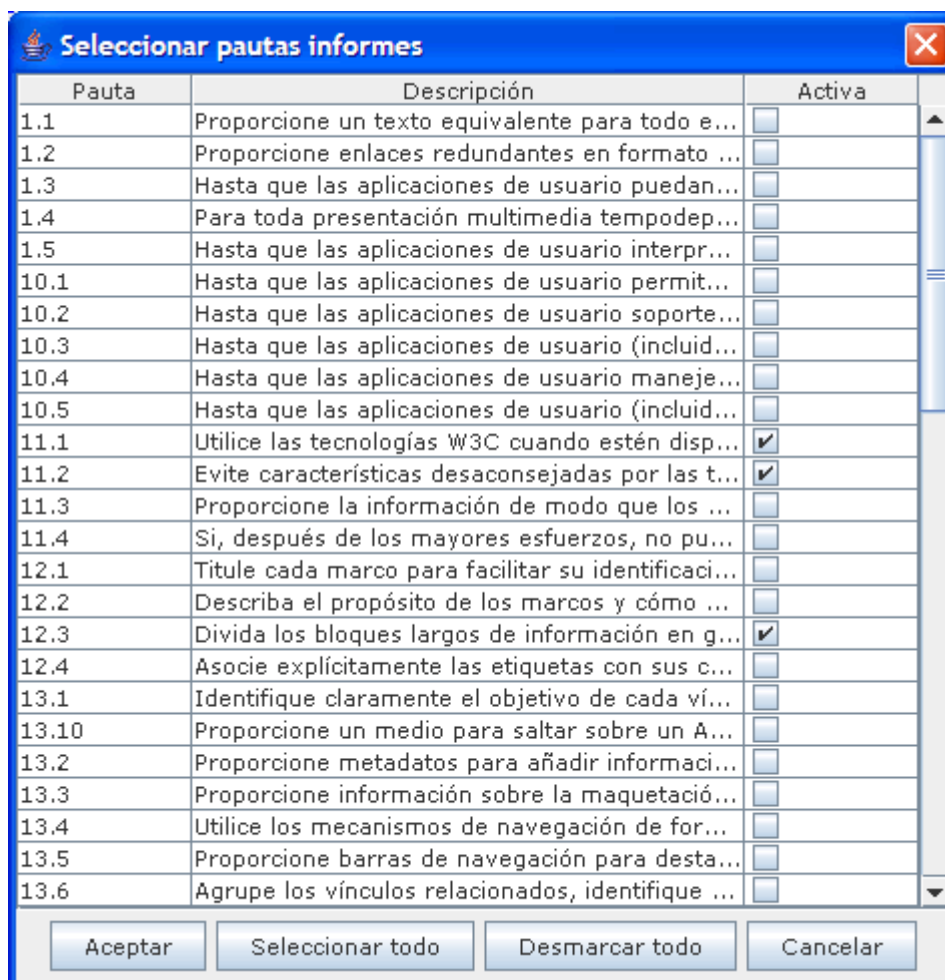


Figura 73 - Seleccionar pautas de informes

Después de esto, pulsamos el botón “InformesPFC” y elegimos “Categorías por puntos usuario” (ver Figura 74).

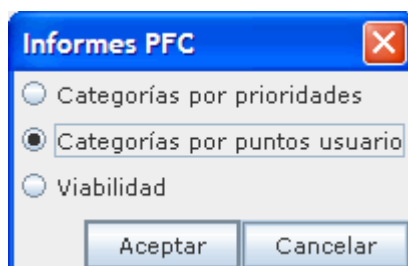
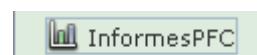


Figura 74 - Informe PFC – Categorías por puntos usuario

A continuación se muestran los gráficos de porcentaje de acierto y fallo para dichos puntos de verificación (ver Figuras 75 y 76).

Porcentaje de aciertos:

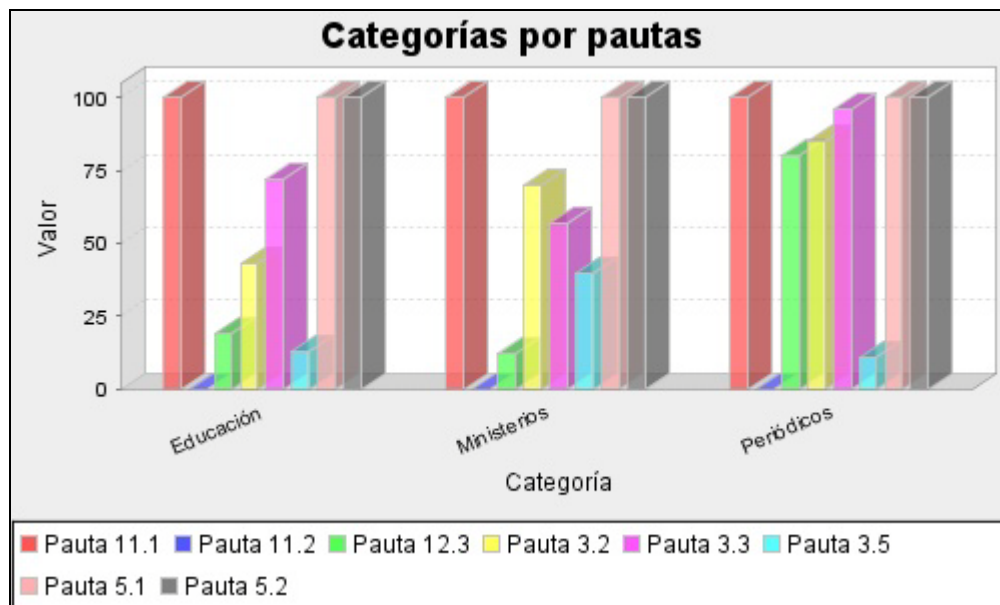


Figura 75 - Gráfico porcentaje aciertos por pautas

Porcentaje de fallos:

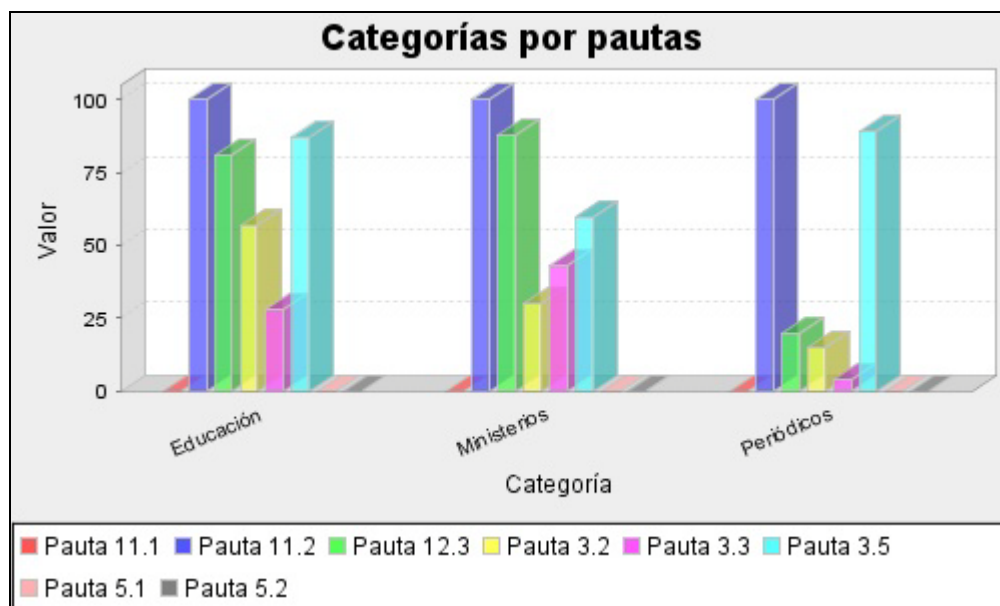


Figura 76 - Gráfico porcentaje de errores por pautas

Si consideramos la media de todos los puntos por categoría, obtenemos los siguientes resultados de la Figura 77:

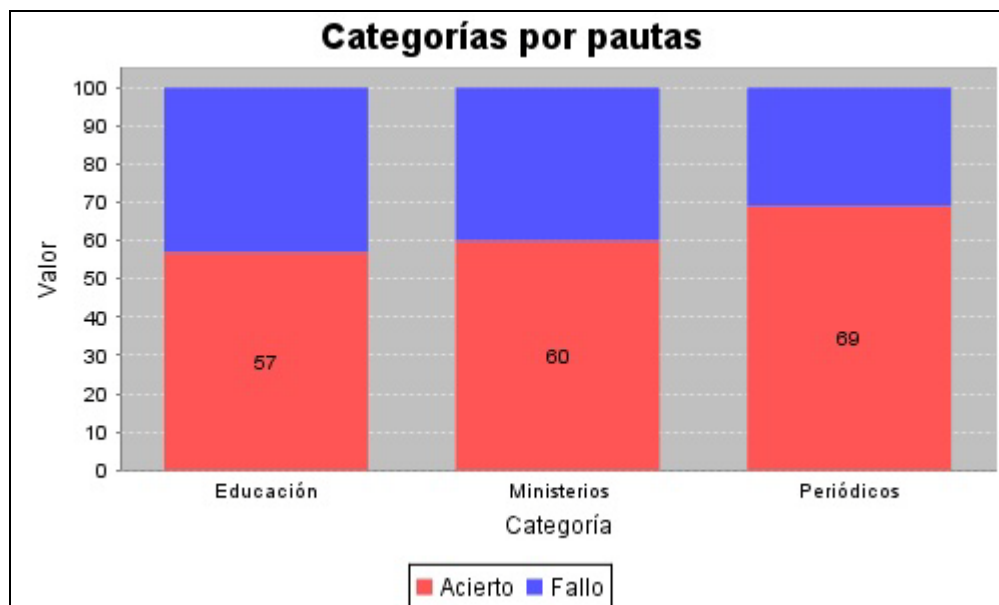


Figura 77 - Gráfico porcentajes por pautas

Paradójicamente, para los puntos de verificación que hemos seleccionado, la categoría “Periódicos” que era la peor situada considerando todos los puntos de verificación, es la que mejor posicionada se encuentra en porcentaje medio de aciertos. La categoría “Ministerios” ocuparía el segundo lugar, y “Educación” el último de ellos.

- **Viabilidad:** Mediante este informe vamos a tratar de medir la capacidad de una categoría a adaptarse a la accesibilidad.

En este informe vamos a considerar únicamente los siguientes puntos de verificación:

3.3 -> "Utilice hojas de estilo para controlar la maquetación y la presentación."

3.5 -> "Utilice elementos de encabezamiento para transmitir la estructura lógica y utilícelos de acuerdo con la especificación."

5.1 -> "En las tablas de datos, identifique los encabezamientos de fila y columna."

5.2 -> "Para las tablas de datos que tienen dos o más niveles lógicos de encabezamientos de fila o columna, utilice marcadores para asociar las celdas de encabezamiento y las celdas de datos."

5.3 -> "No utilice tablas para maquetar, a menos que la tabla tenga sentido cuando se lea línea a línea. Por otro lado, si la tabla no tiene

sentido, proporcione una alternativa equivalente (la cual debe ser una versión alineada)."

11.1 -> "Utilice las tecnologías W3C cuando estén disponibles y sean apropiadas para la tarea, y use las últimas versiones que sean soportadas."

11.2 -> "Evite características desaconsejadas por las tecnologías W3C."

12.3 -> "Divida los bloques largos de información en grupos más manejables cuando sea natural y apropiado. "

No es necesario elegir los puntos anteriores de la lista de pautas del informe, ya que el informe los considera por sí mismo.

Vamos a considerar que existe un fallo cuando se cumpla alguno de los siguientes criterios:

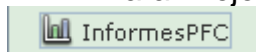
- FALLO1 -> existen errores automáticos para los puntos 5.1 ó 5.2.
- FALLO2 -> existen errores automáticos para el punto 3.3.
- FALLO3 -> existen errores automáticos para los puntos 3.2 ó 11.2.
- FALLO4 -> existen errores automáticos para el punto 3.5.
- FALLO5 -> existen errores automáticos para el punto 12.3.
- FALLO6 -> existen errores automáticos para el punto 11.1.

A cada tipo de fallo, le vamos a asignar un peso específico mediante las siguientes reglas:

FALLO1 -> -25
FALLO2 -> -25
FALLO3 -> -25
FALLO4 -> -10
FALLO5 -> -10
FALLO6 -> -5

Toda categoría partirá con un valor inicial de 100 e irá disminuyendo su valor en función del tipo de fallo que contenga.

Para ejecutar el informe, pulsamos el botón "InformesPFC"



y elegimos el valor "Viabilidad" (ver Figura 78).

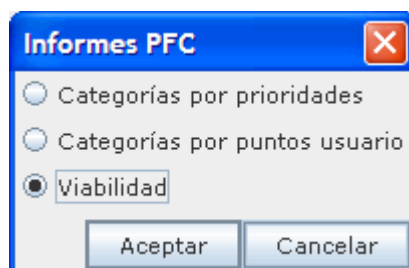


Figura 78 - Informe PFC - Viabilidad

En las Figuras 79 y 80 se muestran los valores obtenidos de viabilidad de adaptación por página y categoría respectivamente:

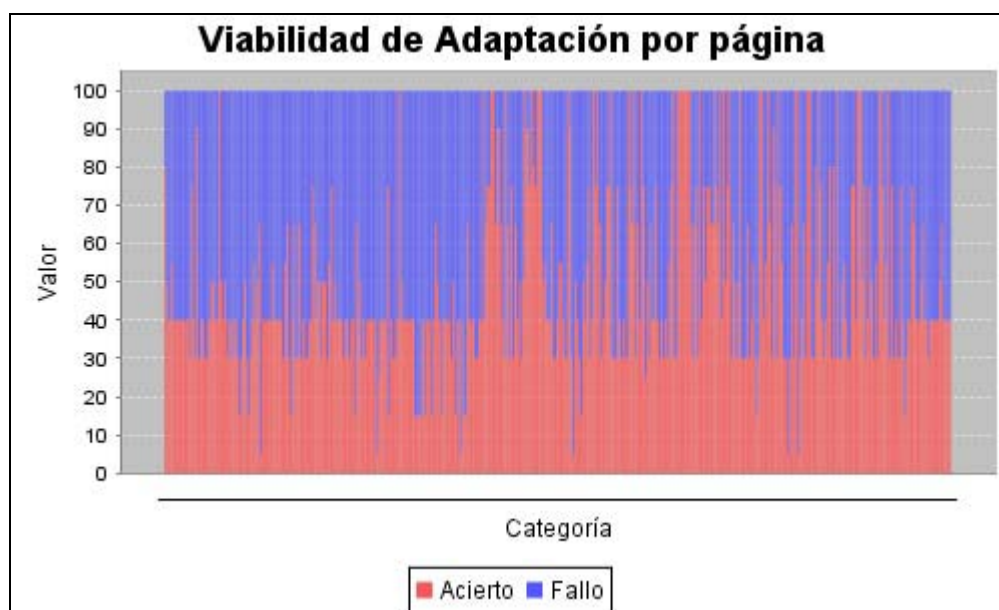


Figura 79 - Gráfico viabilidad de adaptación por página

Los resultados de esta consulta pueden obtenerse mediante la consulta a la base de datos que figura en el Anexo B de este mismo documento.

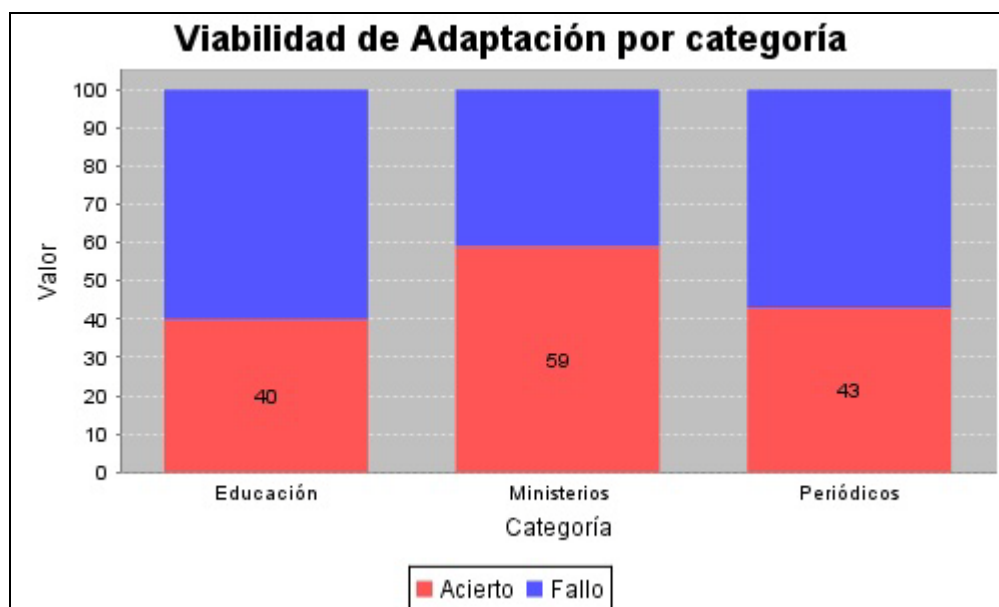


Figura 80 - Gráfico viabilidad de adaptación por categoría

La consulta a la base de datos para la obtención de estos resultados, figura en el Anexo C de este mismo documento.

Como conclusión del análisis del informe, podemos afirmar que la categoría “Ministerios” es la que presenta mayor capacidad de adaptación a la accesibilidad, seguida de la categoría “Periódicos” y de la categoría “Educación” respectivamente.

Tras el análisis de todos los informes que hemos evaluado, podemos afirmar que la categoría “Ministerios” es la que presenta mejores resultados de accesibilidad, seguramente motivado por la normativa actual vigente, de aplicación obligatoria en los sitios web gubernamentales. Las páginas de categoría “Periódicos” presentan buenos resultados, si bien aún tienen un amplio margen de mejora. Por último, las páginas de categoría “Educación” deberían hacer un esfuerzo mayor de adaptación de sus sitios web.

Capítulo 6

Conclusiones y líneas futuras

Como conclusiones del proyecto fin de carrera, podríamos decir que hemos conseguido cumplir nuestros objetivos iniciales, si bien existen algunos puntos que ofrecen un amplio margen de mejora.

Los objetivos cumplidos han sido:

- a) Hemos implementado una plataforma tecnológica que nos permite realizar sondeos comparativos de accesibilidad web entre sectores de información, a partir del directorio de categorización de Google (<http://directory.google.es>).
- b) Hemos creado un repositorio de base de datos sobre MySQL para almacenar la información de sitios, y de los resultados de las pruebas de accesibilidad web.
- c) Hemos basado nuestros análisis de accesibilidad sobre las páginas inicio de los sitios web.
- d) Las evaluaciones de accesibilidad se pueden realizar sobre todas las recomendaciones y pautas establecidas en las WCAG 1.0 (Web Content Accessibility Guidelines), o sobre las que el usuario elija de manera personalizada.
- e) Aunque nuestra plataforma puede obtener información de errores de tipo manual y automático sobre las pautas de accesibilidad web, los análisis se han centrado sobre estos últimos.
- f) Los resultados de nuestros análisis pueden obtenerse mediante consultas directas a la base de datos, utilizando el interfaz SQL incluido en la plataforma, o mediante la ejecución de una serie de informes predefinidos con salida en formato pdf.
- g) Tanto la interfaz gráfica de usuario como los informes predefinidos pueden parametrizarse para ser mostrados en español o inglés, según la opción preferida del usuario.

Los puntos de mejora sobre la plataforma pueden suponer futuras líneas de actuación, orientadas a mejorar la escalabilidad de la plataforma, y a la consecución de resultados en los análisis mucho más exhaustivos.

A continuación exponemos algunas de estas mejoras a introducir.

Adaptación del repositorio de datos a un gestor de base de datos con mayores prestaciones.

El motivo de haber elegido MySQL como gestor de base de datos para la realización del presente proyecto fin de carrera se debe a que se trata de una herramienta de libre distribución. Aunque las prestaciones de MySQL son suficientes para los objetivos que nos hemos propuesto, no es menos cierto que algunas funcionalidades podrían optimizarse utilizando un gestor de base de datos con mayores prestaciones, como pueden Ser Server de Microsoft u Oracle. Los informes personalizados podrían haberse basado sobre vistas de bases de datos en vez de consultas si MySQL permitiera la creación de vistas con “inline views” (consultas en la cláusula from, como si la consulta se tratase de una tabla).

Limitación del número de páginas de exploración por categoría.

Esta mejora consiste en poder introducir un parámetro que actúe como límite a la hora de recoger las páginas del directorio de Google para una categoría o miqueta concreta. Esto supondría modificar el actual algoritmo FIFO para que una vez llegado al límite de páginas establecido, finalice la exploración.

Con esta mejora, se podrían evaluar y comparar categorías mediante muestras con el mismo número de páginas.

Análisis de la página hasta un nivel de profundidad establecido.

El análisis de accesibilidad que se ha seguido se ha limitado a la página principal o de entrada del sitio web. Un análisis más exhaustivo supondría recoger las páginas del sitio hasta un nivel mayor de profundidad.

Inclusión de criterios de valoración manual.

Se han evaluado únicamente criterios de valoración automática en el análisis de las páginas. Un análisis más exhaustivo supondría incluir también criterios de revisión manual.

Implementación de las pautas WCAG 2.0.

En el momento de elaboración de este proyecto fin de carrera, las pautas de accesibilidad web WCAG 2.0 comenzaban a dar sus primeros pasos. La implementación de estas pautas en la plataforma supone una buena fuente de actualización. A partir de diciembre de 2008, las pautas WCAG 2.0 ya son recomendación.

Parametrización de la plataforma para la recogida de páginas desde distintas fuentes de categorización.

Únicamente se ha incluido el directorio de Google como fuente de recogida de páginas categorizadas. Se podría ampliar la plataforma desarrollada para poder elegir otras fuentes de información.

Desarrollo de un API propio de evaluación.

Para la evaluación de las páginas se han utilizado clases java disponibles en Internet. El desarrollo de un API propio de evaluación supone mayor flexibilidad y escalabilidad para la plataforma.

Migración de la plataforma a tecnología web.

La plataforma se ha desarrollado con tecnología cliente – servidor. La migración a tecnología web supondría incorporar las ventajas de dicha tecnología, como pueden ser una mayor facilidad en el mantenimiento, mayor disponibilidad, y como no podría ser de otra manera, incorporar las recomendaciones del W3C en materia de accesibilidad.

Diseñar la plataforma accesible.

Relacionado con el punto anterior, aprovechar la migración a tecnología web, para construir la plataforma accesible.

Ampliación del número de informes personalizados.

Como hemos visto, en la plataforma se han incluido sólo tres informes personalizados. La inclusión de un número mayor de ellos redundaría en análisis mucho más exhaustivos.

Ampliación del número de lenguajes disponibles.

Se han incluido únicamente inglés y español como lenguajes de implementación de la plataforma. La inclusión de los lenguajes cooficiales del estado español, o incluso otros lenguajes internacionales, supondría una mejora considerable.

Formato de salida de informes parametrizable.

La salida de los informes predefinidos se realiza en formato PDF. Se podría parametrizar la salida de los mismos para que el usuario pudiera elegir entre un abanico de formatos distintos : XML, Microsoft Word, etc.

Como resultado del caso de uso práctico que hemos realizado, podemos afirmar que aún existe mucho trabajo por hacer de cara a mejorar la accesibilidad web de los sitios, si bien las leyes y normativas que regulan esta materia están impulsando la adecuación de los sitios a las recomendaciones del W3C.

Referencias y Anexos

Referencias y Anexos

Herramientas de Programación

- Sun Developer Network (SDN) (<http://java.sun.com>).
- Swing First Edition- Matthew Robinson, Pavel Vorobiev (ISBN:1884777848).
- JFreeChart (<http://www.jfree.org/jfreechart/>).
- iText Homepage (<http://www.lowagie.com/iText/>).
- JTIty (<http://jtidy.sourceforge.net/>).
- Docuverse DOM SDK (<http://www.docuverse.com/domsdk/>).
- Eclipse (<http://www.eclipse.org/>).
- MySQL 5.0 Reference Manual
- (<http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/es/index.html>).
- Google Developer Resources (<http://code.google.com/>).

Referencias

[AENOR, 1986] Asociación Española de Normalización y Certificación.

Disponible en:

<http://www.aenor.es>

[AENOR, 1998] Norma Experimental UNE 139802:1998ex. Informática para la salud. Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad. Requisitos de accesibilidad de las plataformas informáticas. Soporte lógico. Madrid: Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR).

[AENOR, 2003] Norma UNE 139802:2003. Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad. Requisitos de accesibilidad al ordenador. Software. Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR).

[AENOR, 2004] Norma UNE 139803:2004. Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad. Requisitos de accesibilidad para contenidos en la web. Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR).

[AENOR, 2008] Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR).

Certificación Accesibilidad TIC.

Disponible en:

<http://www.accesible.aenor.es/>

[AI, 2008] CSE HTML Validator Lite - AI Internet Solutions.

Disponible en:

<http://www.htmlvalidator.com/>

[Anybrowser, 2008]. Viewable with any browser. Trucos y enlaces para hacer un site accesible para todos los navegadores.

Disponible en:

<http://www.anybrowser.org/campaign/abdesign.html>

[BOE, 2002] Boletín Oficial del Estado. Servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico (LSSICE).

Disponible en:

<http://www.boe.es/boe/dias/2002/07/12/pdfs/A25388-25403.pdf>

[BOE, 2003] Boletín Oficial del Estado. Igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

Disponible en:

<http://www.boe.es/boe/dias/2003/12/03/pdfs/A43187-43195.pdf>

[BOE, 2007] Boletín Oficial del Estado. Medidas de Impulso de la Sociedad de la Información.

Disponible en:

http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?coleccion=iberlex&id=2007/22440

[BOE, 2007b] Boletín Oficial del Estado. Régimen de infracciones y sanciones.

Disponible en:

http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?coleccion=iberlex&id=2007/22293

[BOE, 2007c] Boletín Oficial del Estado. Reglamento sobre las condiciones básicas para el acceso de las personas con discapacidad a las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información y medios de comunicación social.

Disponible en:

http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?coleccion=iberlex&id=2007/22293

[CDD, 2001] Congreso de los Diputados. Proposición No de Ley para facilitar el acceso de las personas mayores y con discapacidad en el portal de Internet de la Administración General del Estado.

Disponible en:

http://www.congreso.es/public_oficiales/I7/cong/ds/co/co_186.pdf

[CEN, 1961] Comité Europeo para la Estandarización.

Disponible en:

<http://www.cen.eu/>

[CENELEC, 1973] Comité Europeo de Estandarización Electrotécnica.

Disponible en:

<http://www.cenelec.eu/>

[Colorfield, 2008] Colorfield Insight - Colorfield Digital Media Inc.

Disponible en:

<http://photoshop.pluginsworld.com/plugins/adobe/105/colorfield-digital-media-inc/insight.html>

[CTIC, 2007] Centro Tecnológico de la Información y la Comunicación. Certificación de Accesibilidad Web.

Disponible en:

http://www.fundacionctic.org/web/contenidos/es/CTICaLDia/salaDePrensa/noticias/noticia_0058.html

[Cynthia, 2008]. Cynthia Says - HiSoftware. Servicio gratuito para la revisión de la Accesibilidad de páginas Web.

Disponible en:

<http://www.cynthiasays.com/cynthia/cynthia.htm>

[Deque, 2008]. Deque Systems. Herramienta de evaluación de Accesibilidad Web en línea.

Disponible en:

<http://www.deque.com/>

[Discapnet, 2008] Portal de las personas con discapacidad.

Disponible en:

http://www.discapnet.es/web_accesible/wcag10/WAI-WEBCONTENT-19990505_es.html

[ETSI, 1988] Instituto Europeo para Estándares de Telecomunicaciones.

Disponible en:

<http://www.etsi.org/>

[Hassan, 2003] Hassan Montero, Yusef; Martín Fernández, Francisco J.; (2003). Qué es la Accesibilidad Web. En: No Solo Usabilidad, nº 2, 2003. ISSN 1886-8592.

Disponible en:

<http://nosolousabilidad.com>

[HERA, 2008]. Fundación SIDAR. Utilidad para revisar la accesibilidad de las páginas web de acuerdo con las recomendaciones de las Directrices de Accesibilidad para el Contenido Web 1.0.

Disponible en:

<http://www.sidar.org/hera/>

[HiSoftware, 2008]. HiSoftware. Verificador de conformidad con las pautas W3C 1.0 y la Sección 508 del Acta de Rehabilitación.

Disponible en:

<http://www.hisoftware.com/services/accprotrain.htm>

[IEC, 1906] Comisión Internacional Electrotécnica.

Disponible en:

<http://www.iec.ch/>

[Inteco, 2006] Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación.

Disponible en:

<http://www.inteco.es>

[ISO,1947] Organización Internacional de Estandarización.

Disponible en:

http://www.iso.org/iso/standards_development.htm

[ISO/IEC, 1996] Organización Internacional de Estandarización, Comisión Internacional Electrotécnica. Certificación de productos.

Disponible en:

http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=26796

[ISO/IEC, 1998] Organización Internacional de Estandarización, Comisión Internacional Electrotécnica. Inspección.

Disponible en:

http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=29342

[ISO/IEC, 2004] Organización Internacional de Estandarización, Comisión Internacional Electrotécnica. Declaración de conformidad por proveedores.

Disponible en:

http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=29373

[ITU, 1865] Unión Internacional de Telecomunicaciones.

Disponible en:

<http://www.itu.int/net/home/index-es.aspx>

[Krantz, 2005] Peter Krantz Fangs. Extensión para el navegador Firefox que crea una representación textual de la página simulando cómo sería interpretada por un lector de pantalla.

Disponible en:

<http://www.peterkrantz.com/2005/fangs-ff15-update/>

[Olga Carreras, 2008] Blog personal de Olga Carreras. Usable y Accesible.

Disponible en:

<http://olgacarreras.blogspot.com/2007/02/wcag-20.html>

[OMG, 1991] Grupo de Gestión de Objetos.

Disponible en:

<http://www.omg.org/>

[ONU, 1993] Organización de Naciones Unidas. Normas uniformes sobre la igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad.

Disponible en:

<http://daccessdds.un.org/doc/RESOLUTION/GEN/NR0/727/43/IMG/NR072743.pdf?OpenElement>

[ONU, 2007] Organización de Naciones Unidas. Convención de Derechos de las personas con discapacidad.

Disponible en:

<http://www.un.org/esa/socdev/enable/documents/tccconvs.pdf>

[Orange, 2008] Orange Soft. Extensión o plug-in para Microsoft Internet Explorer para revisión de accesibilidad.

Disponible en:

<http://checkie.orange-soft.com/>

[Pederick, 2008]. Chris Pederick. Web Developer Extension. Menú y barra de herramientas de navegador para validación de accesibilidad, diseñada para Firefox, Flock and Seamonkey.

Disponible en:

<http://chrispederick.com/work/web-developer/>

[RFC2068] Protocolo de transferencia de hipertexto.

Disponible en:

<http://www.faqs.org/rfcs/rfc2068.html>

[SourceForge, 2008] SourceForge. Extensión o plug-in para Firefox, Mozilla and Netscape para revisión de accesibilidad.

Disponible en:

<http://checky.sourceforge.net/>

[SourceForge, 2008 b] SourceForge. Extensión basada en Tidy que permite validar localmente una página HTML en los navegadores Firefox y Mozilla.

Disponible en:

http://sourceforge.net/mailarchive/forum.php?forum_name=htmlvalidator-help

[TAW, 2008] Test de Accesibilidad Web. Centro Tecnológico de la Información y la Comunicación.

Disponible en:

<http://www.tawdis.net/taw3/cms/es>

[TAW, 2008 b] Test de Accesibilidad Web. Centro Tecnológico de la Información y la Comunicación.

Disponible en:

<http://www.tawdis.net/taw3/cms/es>

[TAW, 2008 c] Test de Accesibilidad Web. Centro Tecnológico de la Información y la Comunicación. Servicio de validación de accesibilidad en línea.

Disponible en:

<http://www.tawdis.net/taw3/cms/es>

[Technosite, 2007] Technosite. Metodología Web Accesible.

Disponible en:

http://www.technosite.es/accesibilidad/recursos/documentos/uwem_mewa/uwem_mewa.html

[UE, 2003] Consejo de la Unión Europea. Resolución del Consejo sobre Accesibilidad Electrónica.

Disponible en:

http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/es/com/2005/com2005_0425es01.pdf

[UE, 2004] Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, de 31 de marzo de 2004, sobre coordinación de los procedimientos de adjudicación de los contratos públicos de obras, de suministro y de servicios

Disponible en:

http://bcd.e-gim.net/gimmaster/comun/scripts/items/noticias/imatges/bcd/71031_5_Resumen%20ley%202004_18_CE.pdf

[Usablenet, 2008]. Usablenet. Herramienta de evaluación de Accesibilidad Web en línea.

Disponible en:

<http://www.techdis.ac.uk/usablenet/>

[UWEM, 2006] Metodología de Evaluación Web Unificada 1.0.

Disponible en:

<http://www.wabcluster.org/uwem1/>

[Vanderheiden, 2000]. Fundamental Principles and Priority Setting for Universal Usability. En: Proceedings of Conference on Universal Usability (CUU) 2000, Association for Computing Machinery, pp32-38.

Disponible en:

http://trace.wisc.edu/docs/fundamental_princ_and_priority_acmccu2000/

[Valet, 2008]. Valet. Herramienta de evaluación de Accesibilidad Web en línea.

Disponible en:

<http://valet.webthing.com/>

[Vischeck, 2008] Vischeck. Simula problemas de Daltonismo.

Disponible en:

<http://www.vischeck.com/>

[V.Australia, 2008] Vision Australia. Analizador de Contraste de Color 1.0.

Disponible en:

<http://www.visionaustralia.org.au/info.aspx?page=959>

[V.Australia, 2008 b] Vision Australia. Web Accessibility Toolbar. Extensión para el navegador Internet Explorer de utilidad para la revisión manual de la accesibilidad.

Disponible en:

<http://www.visionaustralia.org.au/info.aspx?page=614>

[W3C, 1994] World Wide Web Consortium (W3C).

Disponible en:

<http://www.w3.org/>

[W3C, 2008] W3C, WAI, Iniciativa de accesibilidad web (WAI).

Disponible en:

<http://www.w3c.es/Traducciones/es/WAI/intro/accessibility>

[W3C, 2008 b] W3C, WAI, Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web (WCAG), Web Content Accessibility Guidelines (WCAG).

Disponible en:

<http://www.w3c.es/traduccion/es/WAI/intro/wcag>

[W3C, 2008 c] World Wide Web Consortium (W3C). Lista completa de gramáticas formales.

Disponible en:

<http://validator.w3.org/sgml-lib/catalog>

[W3C, 2008 d] W3C, WAI, Pautas de Accesibilidad para los Agentes de Usuario, User Agent Accessibility Guidelines (UAAG).

Disponible en:

<http://www.w3.org/WAI/intro/uaag.php>

[W3C, 2008 e] W3C, WAI, Pautas de Accesibilidad para las Herramientas de Autor, Authoring Tool Accessibility Guidelines (ATAG) Overview.

Disponible en:

<http://www.w3.org/WAI/intro/atag.php>

[W3C, 2008 f] Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web 2.0, Web Content Accessibility Guidelines 2.0. (W3C Proposed Recommendation 03 November 2008).

Disponible en:

<http://www.w3.org/TR/WCAG20/>

[W3C, 2008 g] Pautas de accesibilidad para XML. XML Accessibility Guidelines.

Disponible en:

<http://www.w3.org/TR/xag>

[W3C, 2008 h] W3C, WAI, Pautas de Accesibilidad para los Agentes de Usuario, User Agent Accessibility Guidelines (UAAG).

Disponible en:

<http://www.w3.org/WAI/intro/uaag.php>

[W3C, 2008 i] W3C, servicio de validación de CSS del W3C.

Disponible en:

<http://jigsaw.w3.org/css-validator/>

[W3C, 2008 j] W3C, servicio de validación de HTML, XHTML y otros del W3C.

Disponible en:

<http://validator.w3.org/>

[W3C, 2008 k] W3C, chequeo de enlaces y anclas de páginas Web del W3C.

Disponible en:

<http://validator.w3.org/checklink>

[Watchfire, 2008]. Watchfire's Bobby. Revisión de accesibilidad web en línea.

Disponible en:

<http://www.watchfire.com>

[Watson, 2008]. Herramientas de análisis de HTML.

Disponible en:

<http://watson.addy.com/>

[WAVE, 2008]. Web Accessibility Evaluation Tool. Herramienta de Evaluación de Accesibilidad Web.

Disponible en:

<http://wave.webaim.org/>

[WAT-C, 2008] Web Accessibility Tools Consortium.

Disponible en:

<http://www.wat-c.org/tools/CCA/1.1/>

[WDG, 2008] Web Design Group. Validación de hojas de estilo en cascada (CSS).

Disponible en:

<http://validator.w3.org/checklink>

[WDG, 2008 b] Web Design Group. Validación de documentos HTML.

Disponible en:

<http://htmlhelp.com/tools/validator/>

[Wikipedia, 2008]. La enciclopedia de contenido libre.

Disponible en:

<http://es.wikipedia.org/>

Índice de figuras

Figura 1 - Home directorio de Google	57
Figura 2 - Directorio Google sólo categorías	58
Figura 3 - Directorio Google categorías y resultados	59
Figura 4 - Directorio Google categorías, letras y resultados	59
Figura 5 - Directorio Google sólo resultados	60
Figura 6 - Infraestructura tecnológica	63
Figura 7 - Diagrama Entidad - Relación	64
Figura 8 - Grafo relacional	64
Figura 9 - Diseño Interfaz SQL	68
Figura 10 - Diseño Navegador Google	69
Figura 11 - Diseño Analizador Accesibilidad	70
Figura 12 - Paquetes java	72
Figura 13 - Abrir Fichero	73
Figura 14 - Opciones fichero	74
Figura 15 - Opciones editar	74
Figura 16 - Opciones script	75
Figura 17 - Opciones Google	75
Figura 18 - Barra de botones	76
Figura 19 - Login acceso a BBDD	76
Figura 20 - Componente de datos	77
Figura 21 - TableModel resultados	78
Figura 22 - TableModel plan de ejecución	78
Figura 23 - Reconocimiento palabras clave	79
Figura 24 - Barra navegación Directorio Google	79
Figura 25 - Configuración carga manual	79
Figura 26 - Barra carga automática	80
Figura 27 - Preferencias conexión	80
Figura 28 - Preferencias idioma	80
Figura 29 - Preferencias navegador	81
Figura 30 - Preferencias confirmación	81
Figura 31 - Estado carga automática	82
Figura 32 - Mensaje error Google	83
Figura 33 - Retardo carga automática	83
Figura 34 - Apariencia navegador Google	84
Figura 35 - Apariencia analizador	85
Figura 36 - Login de acceso a BBDD	96
Figura 37 - Parámetros de conexión	96
Figura 38 - Error de conexión	96
Figura 39 - Dirección por defecto del directorio Google	97
Figura 40 - Preferencias conexión	97
Figura 41 - Categorías principales del directorio Google	98
Figura 42 - Desplazamiento ruta directorio Google	99
Figura 43 - Directorio Google periódicos	99
Figura 44 - Configuración carga manual	99
Figura 45 - Barra navegación directorio Google	100
Figura 46 - Barra carga automática	100
Figura 47 - Establecer retardo carga automática	101
Figura 48 - Barra estado de carga automática	101
Figura 49 - Consulta de páginas	102
Figura 50 - Información de ejecución de consulta	102
Figura 51 - Update de páginas	102
Figura 52 - Apariencia analizador	103

<i>Figura 53 - Configuración de pautas</i>	104
<i>Figura 54 – Seleccionar miqueta</i>	105
<i>Figura 55 - Seleccionar categoría</i>	105
<i>Figura 56 - Seleccionar páginas</i>	106
<i>Figura 57 - Páginas analizadas</i>	107
<i>Figura 58 - Páginas no analizadas</i>	107
<i>Figura 59 - Resultados análisis</i>	108
<i>Figura 60 - Vista errores de página</i>	108
<i>Figura 61 - Páginas por categoría informe</i>	110
<i>Figura 62 - Vista errores automáticos</i>	111
<i>Figura 63 - Vista categorías</i>	113
<i>Figura 64 - Vista porcentajes de página</i>	114
<i>Figura 65 - Seleccionar categorías de informes</i>	116
<i>Figura 66 - Seleccionar pautas de informes</i>	116
<i>Figura 67 - Informe PFC – Categorías por prioridades</i>	117
<i>Figura 68 - Informe PFC 1/2</i>	117
<i>Figura 69 - Informe PFC 2/2</i>	118
<i>Figura 70 - Gráfico porcentaje de aciertos</i>	118
<i>Figura 71 - Gráfico porcentaje de errores</i>	119
<i>Figura 72 - Pie informe PFC</i>	119
<i>Figura 73 - Seleccionar pautas de informes</i>	121
<i>Figura 74 - Informe PFC – Categorías por puntos usuario</i>	121
<i>Figura 75 - Gráfico porcentaje aciertos por pautas</i>	122
<i>Figura 76 - Gráfico porcentaje de errores por pautas</i>	122
<i>Figura 77 - Gráfico porcentajes por pautas</i>	123
<i>Figura 78 - Informe PFC - Viabilidad</i>	125
<i>Figura 79 - Gráfico viabilidad de adaptación por página</i>	125
<i>Figura 80 - Gráfico viabilidad de adaptación por categoría</i>	126

Índice de tablas

<i>Tabla 1 - Directorios Internet.....</i>	<i>55</i>
<i>Tabla 2 - Limitaciones API Google</i>	<i>56</i>
<i>Tabla 3 - Modelo relacional.....</i>	<i>66</i>
<i>Tabla 4 - Páginas inaccesibles</i>	<i>109</i>
<i>Tabla 5 - Páginas por categoría.....</i>	<i>109</i>
<i>Tabla 6 - Páginas sin errores automáticos</i>	<i>110</i>
<i>Tabla 7 - Porcentaje de páginas sin errores automáticos por Categoría.....</i>	<i>111</i>
<i>Tabla 8 - Media errores tipo automático por categoría y prioridad.....</i>	<i>112</i>
<i>Tabla 9 - Número de puntos evaluados por página, prioridad y categoría</i>	<i>113</i>
<i>Tabla 10 - Número de puntos automáticos con error por página y categoría</i>	<i>114</i>
<i>Tabla 11 - Páginas por categoría.....</i>	<i>115</i>
<i>Tabla 12 - Porcentaje de aciertos y fallos de puntos evaluados por categoría</i>	<i>115</i>

Anexo A

Creación de las tablas del repositorio:

```
create table pagina ( idpagina int not null primary key auto_increment,
miguita varchar(400) not null,
categoria varchar(400) not null,
categoria_informe varchar(400) not null,
nombre varchar(400) not null,
direccion varchar(400) not null,
inactiva varchar(1),
fecha date not null,
inaccesible varchar(1),
constraint uniquekey unique(miguita,categoria,nombre,direccion)
);
```

```
create table error_pagina (iderror int not null primary key
auto_increment,
idpagina int not null,
prioridad varchar(1) not null,
punto varchar(400) not null,
automatico int not null,
manual int not null,
fecha date not null,
foreign key(idpagina) references pagina(idpagina),
constraint uniquekey unique (idpagina, punto));
```

```
create table pauta (prioridad varchar(1) not null, punto varchar(400) not
null primary key,
descripcion varchar(2000) not null,
activa varchar(1));
```

Creación de las relaciones entre tablas:

```
alter table error_pagina add foreign key (idpagina) references
pagina(idpagina)
```

Creación de vistas:

```
create or replace view categoria_v as select distinct p.miguita,
p.categoria_informe from pagina p where inactiva = 'N'
```

```
create or replace view miguita_v as select distinct miguita from pagina
where inactiva = 'N';
```

```
create or replace view paginas_categoria_informe_v as
select categoria_informe, nombre, direccion
from pagina
where inactiva = 'N'
order by categoria_informe, nombre, direccion
```

```
create or replace view errores_pagina_v as select p.categoria_informe,
ep1.idpagina, p.nombre, p.direccion, sum(ep1.automatico) automaticol,
sum(ep1.manual) manua1l,
```

```
(select sum(ep2.automatico)
from error_pagina ep2
where ep2.idpagina = p.idpagina
and ep2.prioridad = '2'
group by ep2.idpagina, ep2.prioridad
) automatico2,
(select sum(ep2.manual)
from error_pagina ep2
where ep2.idpagina = p.idpagina
and ep2.prioridad = '2'
group by ep2.idpagina, ep2.prioridad
) manual2,
(select sum(ep3.automatico)
from error_pagina ep3
where ep3.idpagina = p.idpagina
and ep3.prioridad = '3'
group by ep3.idpagina, ep3.prioridad
) automatico3,
(select sum(ep3.manual)
from error_pagina ep3
where ep3.idpagina = p.idpagina
and ep3.prioridad = '3'
group by ep3.idpagina, ep3.prioridad
) manual3,
(select sum(epu.automatico)
from error_pagina epu
where epu.idpagina = p.idpagina
and epu.prioridad = 'U'
group by epu.idpagina, epu.prioridad
) automaticou,
(select sum(epu.manual)
from error_pagina epu
where epu.idpagina = p.idpagina
and epu.prioridad = 'U'
group by epu.idpagina, epu.prioridad
) manualu
from error_pagina ep1, pagina p
where ep1.idpagina = p.idpagina
and ep1.prioridad = '1'
group by p.categoria_informe, ep1.idpagina, p.nombre, p.direccion,
ep1.prioridad

create or replace view errores_automaticos_v as
select p.miguita, p.categoria_informe, p.nombre, ep.idpagina,
ep.prioridad, count(distinct ep.punto) casos_automatico
from error_pagina ep,
pagina p
where ep.idpagina = p.idpagina and
ep.automatico <> 0
group by p.miguita, p.categoria_informe, p.nombre, ep.idpagina,
ep.prioridad
order by ep.prioridad

create or replace view num_puntos_pagina_v as
select p.categoria_informe, ep.idpagina, ep.prioridad, count(*) numpuntos
from error_pagina ep,
pagina p
where ep.idpagina = p.idpagina
```



```
and p.inactiva = 'N'
group by p.categoria_informe, ep.idpagina,ep.prioridad

create or replace view num_errores_pagina_v as
select ep.idpagina, ep.prioridad,count(*) numerrores
from error_pagina ep
where ep.automatico >0
group by ep.idpagina,ep.prioridad

create or replace view porcentaje_pagina_v as
select npp.categoria_informe, npp.idpagina, npp.prioridad,npp.numpuntos,
ifnull(nep.numerrores,0) numerrores,
round(((npp.numpuntos - ifnull(nep.numerrores,0))/npp.numpuntos)*100)
porcentajeacerto,
round((ifnull(nep.numerrores,0)/npp.numpuntos)*100) porcentajefallo
from num_puntos_pagina_v npp left join num_errores_pagina_v nep on
npp.idpagina = nep.idpagina and npp.prioridad = nep.prioridad

create or replace view porcentaje_categoria_informe_v as
select pp.categoria_informe, pp.prioridad, sum(pp.numpuntos) numpuntos,
sum(pp.numerrores) numerrores,
round(((sum(pp.numpuntos) - sum(pp.numerrores))/sum(pp.numpuntos)*100))
porcentajeacerto,
round(sum(pp.numerrores)/sum(pp.numpuntos)*100) porcentajefallo
from porcentaje_pagina_v pp
group by pp.categoria_informe, pp.prioridad
```

Creación de índices:

```
create index idx_pagina_miguita on pagina (miguita)

create index idx_pagina_miguitacat on pagina (miguita, categoria_informe)

create index idx_pagina_categoria on pagina (categoria_informe)
```

Carga inicial de datos (pautas de accesibilidad).

```
insert into pauta values('1','1.1', "Proporcione un texto equivalente
para todo elemento no textual (Por ejemplo, a través de 'alt', 'longdesc'
o en el contenido del elemento). Esto incluye: imágenes, representaciones
gráficas del texto, mapas de imagen, animaciones (Por ejemplo, GIFs
animados), 'applets' y objetos programados, 'ASCII art', marcos, scripts,
imágenes usadas como viñetas en las listas, espaciadores, botones
gráficos, sonidos (ejecutados con o sin interacción del usuario),
archivos exclusivamente auditivos, banda sonora del vídeo y
vídeos.','Y');
```

```
insert into pauta values('1','1.2', "Proporcione enlaces redundantes en
formato texto para cada zona activa de un mapa de imagen del
servidor.','Y');
```

```
insert into pauta values('1','1.3', "Hasta que las aplicaciones de
usuario puedan leer automáticamente en voz alta el texto equivalente de
la banda visual, proporcione una descripción auditiva de la información
importante de la banda visual de una presentación multimedia.','Y');
```

```
insert into pauta values('1',"1.4", "Para toda presentación multimedia  
tempodependiente (por ejemplo, una película o animación) sincronice  
alternativas equivalentes (por ejemplo, subtítulos o descripciones de la  
banda visual) con la presentación.",'Y');
```

```
insert into pauta values('3',"1.5", "Hasta que las aplicaciones de  
usuario interpreten el texto equivalente para los vínculos de los mapas  
de imagen de cliente, proporcione vínculos de texto redundantes para cada  
zona activa del mapa de imagen de cliente.",'Y');
```

```
insert into pauta values('1',"2.1", "Asegúrese de que toda la información  
transmitida a través de los colores también esté disponible sin color,  
por ejemplo mediante el contexto o por marcadores.",'Y');
```

```
insert into pauta values('2',"2.2a", "Asegúrese de que los colores de  
fondo y primer plano en imágenes tengan suficiente contraste para que  
sean percibidas por personas con deficiencias de percepción de color o en  
pantallas en blanco y negro.",'Y');
```

```
insert into pauta values('3',"2.2b", "Asegúrese de que las combinaciones  
de los colores de fondo y primer plano del texto tengan suficiente  
contraste para que sean percibidas por personas con deficiencias de  
percepción de color o en pantallas en blanco y negro.",'Y');
```

```
insert into pauta values('2',"3.1", "Cuando exista un marcador apropiado,  
use marcadores en vez de imágenes para transmitir la información.",'Y');
```

```
insert into pauta values('2',"3.2", "Cree documentos que estén validados  
por las gramáticas formales publicadas.",'Y');
```

```
insert into pauta values('2',"3.3", "Utilice hojas de estilo para  
controlar la maquetación y la presentación.",'Y');
```

```
insert into pauta values('2',"3.4", "Utilice unidades relativas en lugar  
de absolutas al especificar los valores en los atributos de los  
marcadores de lenguaje y en los valores de las propiedades de las hojas  
de estilo.",'Y');
```

```
insert into pauta values('2',"3.5", "Utilice elementos de encabezamiento  
para transmitir la estructura lógica y utilícelos de acuerdo con la  
especificación.",'Y');
```

```
insert into pauta values('2',"3.6", "Marque correctamente las listas y  
los ítem de las listas.",'Y');
```

```
insert into pauta values('2',"3.7", "Marque las citas. No utilice el  
marcador de citas para efectos de formato tales como sangrías.",'Y');
```

```
insert into pauta values('1',"4.1", "Identifique claramente los cambios  
en el idioma del texto del documento y en cualquier texto equivalente  
(por ejemplo, leyendas).",'Y');
```

```
insert into pauta values('3',"4.2", "Especifique la expansión de cada  
abreviatura o acrónimo cuando aparezcan por primera vez en el  
documento.",'Y');
```

```
insert into pauta values('3',"4.3", "Identifique el idioma principal del  
documento.",'Y');
```

```
insert into pauta values('1',"5.1", "En las tablas de datos, identifique los encabezamientos de fila y columna.", 'Y');
```

```
insert into pauta values('1',"5.2", "Para las tablas de datos que tienen dos o más niveles lógicos de encabezamientos de fila o columna, utilice marcadores para asociar las celdas de encabezamiento y las celdas de datos.", 'Y');
```

```
insert into pauta values('2',"5.3", "No utilice tablas para maquetar, a menos que la tabla tenga sentido cuando se lea línea a línea. Por otro lado, si la tabla no tiene sentido, proporcione una alternativa equivalente (la cual debe ser una versión alineada).", 'Y');
```

```
insert into pauta values('2',"5.4", "Si se utiliza una tabla para maquetar, no utilice marcadores estructurales para realizar un efecto visual de formato.", 'Y');
```

```
insert into pauta values('3',"5.5", "Proporcione resúmenes de las tablas.", 'Y');
```

```
insert into pauta values('3',"5.6", "Proporcione abreviaturas para las etiquetas de encabezamiento.", 'Y');
```

```
insert into pauta values('1',"6.1", "Organice el documento de forma que pueda ser leído sin hoja de estilo. Por ejemplo, cuando un documento HTML es interpretado sin asociarlo a una hoja de estilo, tiene que ser posible leerlo.", 'Y');
```

```
insert into pauta values('1',"6.2", "Asegúrese de que los equivalentes de un contenido dinámico son actualizados cuando cambia el contenido dinámico.", 'Y');
```

```
insert into pauta values('1',"6.3", "Asegúrese de que las páginas sigan siendo utilizables cuando se desconecten o no se soporten los scripts, applets u otros objetos programados. Si esto no es posible, proporcione información equivalente en una página alternativa accesible.", 'Y');
```

```
insert into pauta values('2',"6.4", "Para los scripts y applets, asegúrese de que los manejadores de evento sean entradas independientes del dispositivo.", 'Y');
```

```
insert into pauta values('2',"6.5", "Asegúrese de que los contenidos dinámicos son accesibles o proporcione una página o presentación alternativa.", 'Y');
```

```
insert into pauta values('1',"7.1", "Hasta que las aplicaciones de usuario permitan controlarlo, evite provocar destellos en la pantalla.", 'Y');
```

```
insert into pauta values('2',"7.2", "Hasta que las aplicaciones de usuario permitan controlarlo, evite el parpadeo del contenido (por ejemplo, cambio de presentación en periodos regulares, así como el encendido y apagado).", 'Y');
```

```
insert into pauta values('2',"7.3", "Hasta que las aplicaciones de usuario permitan congelar el movimiento de los contenidos, evite los movimientos en las páginas.", 'Y');
```

```
insert into pauta values('2',"7.4", "Hasta que las aplicaciones de
usuario proporcionen la posibilidad de detener las actualizaciones, no
cree páginas que se actualicen automáticamente de forma periódica.", 'Y');
```

```
insert into pauta values('2',"7.5", "Hasta que las aplicaciones de
usuario proporcionen la posibilidad de detener el redireccionamiento
automático, no utilice marcadores para redirigir las páginas
automáticamente. En su lugar, configure el servidor para que ejecute esta
posibilidad.", 'Y');
```

```
insert into pauta values('1',"8.1a", "Haga los elementos de programación,
tales como scripts y applets, directamente accesibles o compatibles con
las ayudas técnicas, si la funcionalidad es importante y no se presenta
en otro lugar.", 'Y');
```

```
insert into pauta values('2',"8.1b", "Haga los elementos de programación,
tales como scripts y applets, directamente accesibles o compatibles con
las ayudas técnicas.", 'Y');
```

```
insert into pauta values('1',"9.1", "Proporcione mapas de imagen
controlados por el cliente en lugar de por el servidor, excepto donde las
zonas sensibles no puedan ser definidas con una forma geométrica.", 'Y');
```

```
insert into pauta values('2',"9.2", "Asegúrese de que cualquier elemento
que tiene su propia interfaz pueda manejarse de forma independiente del
dispositivo.", 'Y');
```

```
insert into pauta values('2',"9.3", "Para los 'scripts', especifique
manejadores de evento lógicos en vez de manejadores de evento
dependientes de dispositivos.", 'Y');
```

```
insert into pauta values('3',"9.4", "Cree un orden lógico para navegar
con el tabulador a través de vínculos, controles de formulario y
objetos.", 'Y');
```

```
insert into pauta values('3',"9.5", "Proporcione atajos de teclado para
los vínculos más importantes (incluidos los de los mapas de imagen de
cliente), los controles de formulario y los grupos de controles de
formulario.", 'Y');
```

```
insert into pauta values('2',"10.1", "Hasta que las aplicaciones de
usuario permitan desconectar la apertura de nuevas ventanas, no provoque
apariciones repentinas de nuevas ventanas y no cambie la ventana actual
sin informar al usuario.", 'Y');
```

```
insert into pauta values('2',"10.2", "Hasta que las aplicaciones de
usuario soporten explícitamente la asociación entre control de formulario
y etiqueta, para todos los controles de formularios con etiquetas
asociadas implícitamente, asegúrese de que la etiqueta está colocada
adecuadamente.", 'Y');
```

```
insert into pauta values('3',"10.3", "Hasta que las aplicaciones de
usuario (incluidas las ayudas técnicas) interpreten correctamente los
textos contiguos, proporcione un texto lineal alternativo (en la misma
página o en alguna otra) para todas las tablas que maquetan texto en
paralelo, en columnas de palabras.", 'Y');
```

```
insert into pauta values('3',"10.4", "Hasta que las aplicaciones de
usuario manejen correctamente los controles vacíos, incluya caracteres
```

por defecto en los cuadros de edición y áreas de texto.", 'Y');

insert into pauta values('3','10.5', "Hasta que las aplicaciones de usuario (incluidas las ayudas técnicas) interpreten claramente los vínculos contiguos, incluya caracteres imprimibles (rodeados de espacios), que no sirvan como vínculo, entre los vínculos contiguos.", 'Y');

insert into pauta values('2','11.1', "Utilice las tecnologías W3C cuando estén disponibles y sean apropiadas para la tarea, y use las últimas versiones que sean soportadas.", 'Y');

insert into pauta values('2','11.2', "Evite características desaconsejadas por las tecnologías W3C.", 'Y');

insert into pauta values('3','11.3', "Proporcione la información de modo que los usuarios puedan recibir los documentos según sus preferencias (por ejemplo, idioma, tipo de contenido, etc.).", 'Y');

insert into pauta values('1','11.4', "Si, después de los mayores esfuerzos, no puede crear una página accesible, proporcione un vínculo a una página alternativa que use tecnologías W3C, sea accesible, tenga información (o funcionalidad) equivalente y sea actualizada tan a menudo como la página (original) inaccesible.", 'Y');

insert into pauta values('1','12.1', "Titule cada marco para facilitar su identificación y navegación.", 'Y');

insert into pauta values('2','12.2', "Describa el propósito de los marcos y cómo éstos se relacionan entre sí, si no resulta obvio solamente con el título del marco.", 'Y');

insert into pauta values('2','12.3', "Divida los bloques largos de información en grupos más manejables cuando sea natural y apropiado.", 'Y');

insert into pauta values('2','12.4', "Asocie explícitamente las etiquetas con sus controles.", 'Y');

insert into pauta values('2','13.1', "Identifique claramente el objetivo de cada vínculo.", 'Y');

insert into pauta values('2','13.2', "Proporcione metadatos para añadir información semántica a las páginas y sitios.", 'Y');

insert into pauta values('2','13.3', "Proporcione información sobre la maquetación general de un sitio (por ejemplo, mapa del sitio o tabla de contenidos).", 'Y');

insert into pauta values('2','13.4', "Utilice los mecanismos de navegación de forma coherente.", 'Y');

insert into pauta values('3','13.5', "Proporcione barras de navegación para destacar y dar acceso al mecanismo de navegación.", 'Y');

insert into pauta values('3','13.6', "Agrupe los vínculos relacionados, identifique el grupo (para las aplicaciones de usuario) y, hasta que las aplicaciones de usuario lo hagan, proporcione una manera de evitar el grupo.", 'Y');

```
insert into pauta values('3',"13.7", "Si proporciona funciones de
búsqueda, permita diferentes tipos de búsquedas para diversos niveles de
habilidad y preferencias.",'Y');
```

```
insert into pauta values('3',"13.8", "Localice la información destacada
al principio de los encabezamientos, párrafos, listas, etc. ",'Y');
```

```
insert into pauta values('3',"13.9", "Proporcione información sobre las
colecciones de documentos (por ejemplo, los documentos que comprendan
múltiples páginas).",'Y');
```

```
insert into pauta values('3',"13.10", "Proporcione un medio para saltar
sobre un ASCII art de varias líneas.",'Y');
```

```
insert into pauta values('1',"14.1", "Utilice el lenguaje apropiado más
claro y simple para el contenido de un sitio.",'Y');
```

```
insert into pauta values('3',"14.2", "Complemente el texto con
presentaciones gráficas o auditivas cuando ello facilite la comprensión
de la página.",'Y');
```

```
insert into pauta values('3',"14.3", "Cree un estilo de presentación que
sea coherente en todas las páginas.",'Y');
```

Anexo B

Consulta de viabilidad de adaptación por página.

```
select
detalle.categoria_informe,detalle.idpagina,p2.nombre,detalle.viabilidad,
100 -detalle.viabilidad viabilidadfallo
from
(select total.categoria_informe,total.idpagina,
100+ sum(total.puntuacion) viabilidad
from
(select distinct agregado.categoria_informe,
agregado.idpagina,
agregado.estado,
case when agregado.estado = 'FALLO1' then -25
when agregado.estado = 'FALLO2' then -25
when agregado.estado = 'FALLO3' then -25
when agregado.estado = 'FALLO4' then -10
when agregado.estado = 'FALLO5' then -10
when agregado.estado = 'FALLO6' then -5
else 0
end puntuacion
from
(select
subtotal.categoria_informe,subtotal.idpagina,subtotal.punto,subtotal.nump
untos,subtotal.numpuntoserror,
case when ( (subtotal.punto = '5.1' or subtotal.punto =
'5.2') and subtotal.numpuntoserror >0) then 'FALLO1'
when (subtotal.punto='3.3' and (subtotal.numpuntoserror>0))
then 'FALLO2'
when ( (subtotal.punto = '3.2' or subtotal.punto = '11.2')
and subtotal.numpuntoserror >0) then 'FALLO3'
when (subtotal.punto = '3.5' and (subtotal.numpuntoserror>0))
then 'FALLO4'
when (subtotal.punto = '12.3' and
(subtotal.numpuntoserror>0)) then 'FALLO5'
when (subtotal.punto = '11.1' and
(subtotal.numpuntoserror>0)) then 'FALLO6'
end estado
from
(select
numpuntospagina.categoria_informe,numpuntospagina.idpagina,numpuntospagin
a.punto,
numpuntospagina.numpuntos,
ifnull(numpuntoserror.numpuntoserror,0) numpuntoserror
from
(select p.categoria_informe, p.idpagina, ep.punto,count(*)
numpuntos
from error_pagina ep,pagina p
where ep.idpagina = p.idpagina and
p.inactiva = 'N' and
ep.punto in
('5.1','5.2','3.3','3.2','11.2','3.5','12.3','11.1')
group by p.categoria_informe,p.idpagina, ep.punto)
numpuntospagina left join
(
select p.categoria_informe, p.idpagina, ep.punto,count(*)
```

```
numpuntosestado
    from estado_pagina ep,pagina p
    where ep.idpagina = p.idpagina and
    p.inactiva = 'N' and
    ep.automatico > 0 and
    ep.punto in ('3.3','3.2','11.2','3.5','12.3','11.1')
    group by p.categoria_informe,p.idpagina, ep.punto
    union all
    select  p.categoria_informe, p.idpagina, ep.punto,count(*)
numpuntosestado
    from estado_pagina ep, pagina p
    where ep.idpagina = p.idpagina and
    p.inactiva = 'N' and
    ep.manual > 0 and
    ep.punto in ('5.1','5.2')
    group by p.categoria_informe,p.idpagina, ep.punto)
numpuntosestado on
    numpuntospagina.categoria_informe =
numpuntosestado.categoria_informe and
    numpuntospagina.idpagina = numpuntosestado.idpagina and
    numpuntospagina.punto= numpuntosestado.punto) subtotal)
agregado) total
    group by total.categoria_informe, total.idpagina) detalle,
pagina p2
    where detalle.idpagina = p2.idpagina;
```


Anexo C

Consulta de viabilidad de adaptación por categoría

```
select agrupado.categoria_informe,
agrupado.viabilidad,numpaginascategoria.numpaginas,
    round((agrupado.viabilidad/numpaginascategoria.numpaginas))
porcentajemedio,
    100 -
round((agrupado.viabilidad/numpaginascategoria.numpaginas)) fallomedia
from
    (select
desglose.categoria_informe,sum(desglose.viabilidad) viabilidad
from
    (select total.categoria_informe,total.idpagina,
    100+ sum(total.puntuacion) viabilidad
from
    (select distinct
agregado.categoria_informe,agregado.idpagina,agregado.estado,
    case when agregado.estado = 'FALLO1' then -25
    when agregado.estado = 'FALLO2' then -25
    when agregado.estado = 'FALLO3' then -25
    when agregado.estado = 'FALLO4' then -10
    when agregado.estado = 'FALLO5' then -10
    when agregado.estado = 'FALLO6' then -5
    else 0
    end puntuacion
from
    (select subtotal.categoria_informe, subtotal.idpagina,
    subtotal.punto,subtotal.numpuntos,subtotal.numpuntoserror,
    case when ( (subtotal.punto = '5.1' or subtotal.punto =
'5.2') and subtotal.numpuntoserror >0) then 'FALLO1'
    when (subtotal.punto='3.3' and (subtotal.numpuntoserror>0))
then 'FALLO2'
    when ( (subtotal.punto = '3.2' or subtotal.punto = '11.2')
and subtotal.numpuntoserror >0) then 'FALLO3'
    when (subtotal.punto = '3.5' and (subtotal.numpuntoserror>0))
then 'FALLO4'
    when (subtotal.punto = '12.3' and
(subtotal.numpuntoserror>0)) then 'FALLO5'
    when (subtotal.punto = '11.1' and
(subtotal.numpuntoserror>0)) then 'FALLO6'
    end estado
from "+
    (select
numpuntospagina.categoria_informe,numpuntospagina.idpagina,
numpuntospagina.punto,numpuntospagina.numpuntos,
ifnull(numpuntoserror.numpuntoserror,0) numpuntoserror
from
    (select p.categoria_informe, p.idpagina, ep.punto,count(*)
numpuntos
from error_pagina ep,pagina p
where ep.idpagina = p.idpagina and
p.inactiva = 'N' and
ep.punto in
('5.1','5.2','3.3','3.2','11.2','3.5','12.3','11.1'))
```

```
        group by p.categoria_informe,p.idpagina, ep.punto)
numpuntospagina left join
(
    select  p.categoria_informe, p.idpagina, ep.punto,count(*)
numpuntoserror
    from error_pagina ep,pagina p
    where ep.idpagina = p.idpagina and
    p.inactiva = 'N' and
    ep.automatico > 0 and
    ep.punto in ('3.3','3.2','11.2','3.5','12.3','11.1')
    group by p.categoria_informe,p.idpagina, ep.punto
    union all
    select  p.categoria_informe, p.idpagina, ep.punto,count(*)
numpuntoserror
    from error_pagina ep, pagina p
    where ep.idpagina = p.idpagina and
    p.inactiva = 'N' and
    ep.manual > 0 and
    ep.punto in ('5.1','5.2')
    group by p.categoria_informe,p.idpagina, ep.punto)
numpuntoserror on
    numpuntospagina.categoria_informe =
numpuntoserror.categoria_informe and
    numpuntospagina.idpagina = numpuntoserror.idpagina and
    numpuntospagina.punto= numpuntoserror.punto) subtotal)
agregado) total
    group by total.categoria_informe,total.idpagina) desglose
    group by desglose.categoria_informe) agrupado,
    (select  p.categoria_informe, count(distinct p.idpagina)
numpaginas
    from error_pagina ep,pagina p
    where ep.idpagina = p.idpagina and
    p.inactiva = 'N' "+
    group by p.categoria_informe) numpaginascategoria
    where agrupado.categoria_informe =
numpaginascategoria.categoria_informe";
```

Anexo D

Código fuente de la plataforma implementada en el presente proyecto de fin de carrera.

Se adjunta CD-ROM con el código fuente del proyecto fin de carrera, imágenes y la salida de los informes personalizados en formato PDF.